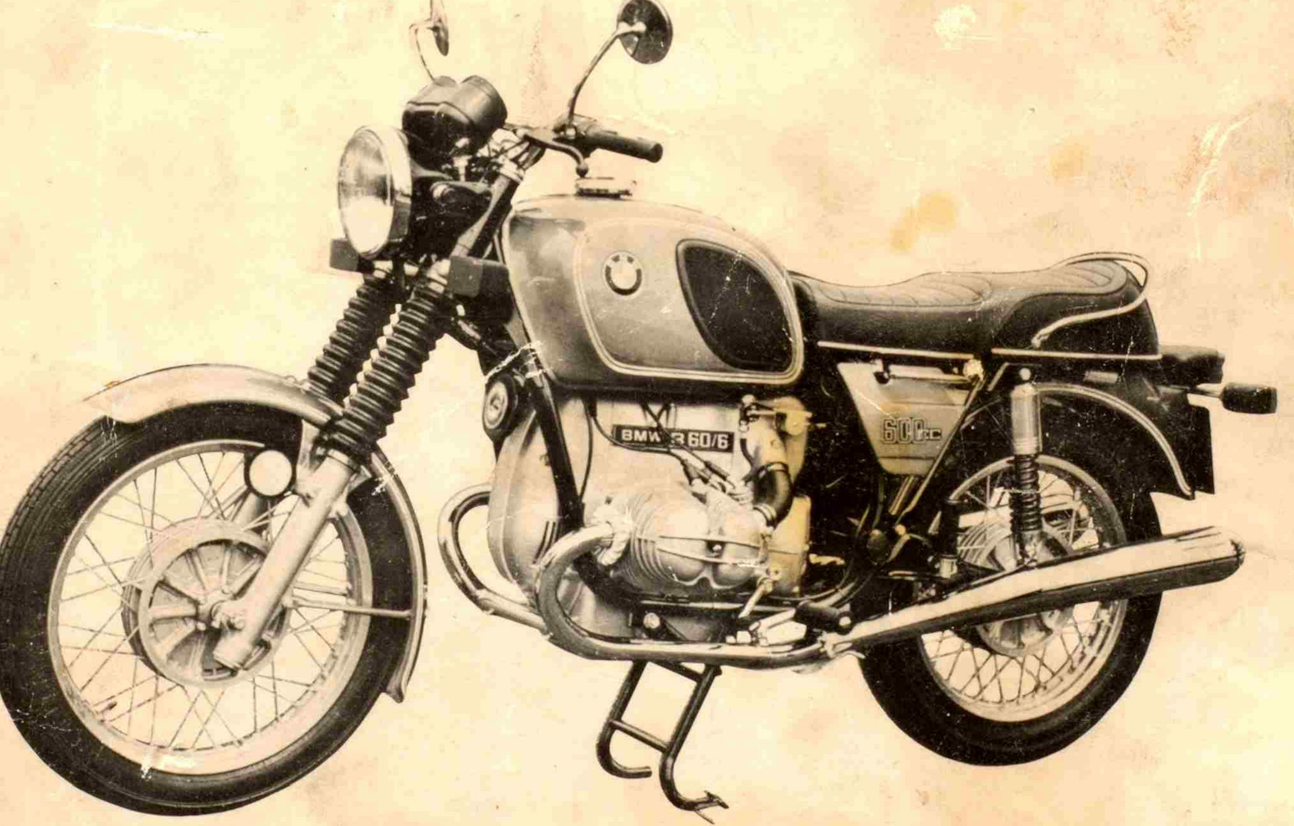
Reparatur anleitung

508

BMW Serie 5 + 6 (2 Zylinder)

R 50/5
R 60/5
R 75/5
R 60/6
R 75/6
R 90/6
R 90 S



ab 1970
bis 1976



Querschnitt
durch die Motor-Technik

[redacted]

Die Originalausgabe ist erschienen bei
J. H. Haynes and Company Limited, Yeovil,
unter dem Titel ‹BMW Twins Owners workshop manual›.

Die Übersetzung ins Deutsche besorgte W. R. Klewer

ISBN 3-7168-1334-6

Satz und Druck: Gebr. Fretz AG, CH-8032 Zürich

[redacted]

038120

[redacted]

BMW Serie 5 + 6 (2 Zyl.)

R 50/5
R 60/5
R 75/5
R 60/6
R 75/6
R 90/6
R 90 S

Vorwort

Der Verfasser erwarb sich seine Fertigkeiten auf dem Gebiet der Motorrad-Instandsetzung durch Versuche und Fehlschläge – wahrscheinlich mehr durch Fehlschläge. Mit dem Anbieten dieses Handbuchs ist die Hoffnung verbunden, dass diese Fehlschläge von anderen vermieden werden können. Nur durch eigene Durchführung der Arbeiten unter Bedingungen, die denen, unter denen der sein Motorrad selbst reparierende Fahrer arbeiten muss, entsprechen, kann der Verfasser sicherstellen, dass der Text ein wahrheitsgetreuer und kurzgefasster Bericht über die durchgeführten Arbeiten ist. Aus diesem Grunde sind auch auf den Photos die Hände des Verfassers zusehen.
Das ausgewählte Motorrad hatte eine durchschnittliche Kilometerleistung zurückgelegt, so dass alle aufgetretenen Störungen denen entsprechen, die der Durchschnittsfahrer ebenfalls feststellt.
Es wurden keine BMW-Spezialwerkzeuge benutzt, da sich im allgemeinen eine entsprechende andere Möglichkeit bot, ein Teil auszubauen oder zu erneuern. Bestimmte Spezialwerkzeuge würden die Arbeit für diese (für Motorräder) ungewöhnliche Konstruktionsform erleichtern. Sie können eventuell bei einigen BMW-Vertretungen ausgeliehen werden. Wenn Anzugsdrehmomente angegeben sind, muss ein Drehmomentschlüssel angeschafft oder zum Gebrauch ausgeliehen werden.
Es ist immer dafür zu sorgen, dass alle Werkzeuge und Ersatzteile vor Beginn der Arbeit zur Hand sind. Eckige Backformen oder ähnliche Behälter sind geeignet, kleine Teile aufzunehmen. Muttern und Belagscheiben werden, wo es möglich ist, wieder auf die zugehörige Schraube gedreht, um zu vermeiden, dass sie verlorengehen. Wo nichts Gegenteiliges angegeben ist, erfolgt das Zusammenbauen in umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens.
Die Beschreibungen von links und rechts der Motorräder und ihrer Bauteile beziehen sich auf die linke und rechte Seite des jeweiligen Motorrads in Fahrtrichtung.
Obgleich jede Vorsichtsmassnahme ergriffen wurde, um sicherzustellen, dass die in diesem Handbuch erteilten Auskünfte richtig sind, kann durch die Verfasser oder Verleger keine Haftung für Verluste, Beschädigungen oder Verletzungen, die durch irgendwelche Irrtümer oder Auslassungen in den erteilten Auskünften entstehen, übernommen werden.

Inhaltsübersicht

1 Allgemeines

1.1 Einführung zu den BMW-Zweizylindern

Ursprünglich wurden die Bayerischen Motorenwerke im Jahre 1917 zur Herstellung von Flugzeugmotoren gegründet; jedoch seit 1923 werden dort Motorräder mit Zweizylinder-Boxer-Viertaktmotoren hergestellt. Das erste Baumuster war die R32 mit Seitenventilen der bereits 1925 die R37 mit im Kopf hängenden und über Stösselstangen betätigten Ventilen folgte. Jedoch wurde das Baumuster mit hängenden Ventilen noch während einer Reihe von Jahren hergestellt.
Im Jahre 1935 baute BMW zum ersten Male ölgedämpfte Teleskopgabeln in seine Motorräder ein und verwendete Stahlblech-Profilrahmen. Dieses waren die Motorräder, die, ausgerüstet mit einem 705-cm³-Seitenventil-Motor, in Grossbritannien eingeführt wurden. 1936 wurde eine Änderung zugunsten des Stahlrohr-Rahmens vorgenommen.
Viele solcher Motorräder wurden im Zweiten Weltkrieg mit Seitenwagen ausgerüstet und von den motorisierten Infanterie-Truppen mit grossem Erfolg eingesetzt.
Die Nachkriegsproduktion wurde 1948 wieder aufgenommen. Es handelte sich hierbei um eine Version mit Einzylinder-Motor mit 250 cm³ und eine Version mit Zweizylinder-Motor mit 500 cm³ und senkrecht stehenden, in Hülsen geführten Schraubenfedern für die Hinterradfederung.
Die 1955 eingeführten umgestalteten Baureihen hatten vorn eine Earles-Gabel nach dem Prinzip der geschobenen Langschwinge mit Federbeinen und waren hinten mit einer Schwinge ausgerüstet, deren Aufhängungsteile auf halber Höhe mit dem Rahmen verbunden waren.
Eine grössere Marketing-Umstrukturierung für Grossbritannien brachte 1970 die Einführung der Motorräder der Baureihe 5. Diese hatten jetzt einen Doppelrohr-Rahmen mit Teleskopgabel vorn und konventioneller Schwinge hinten. Die Nockenwelle wurde von einer Kette angetrieben und lag unter der Kurbelwelle. (Hierdurch ergab sich der zusätzliche Vorteil höher liegender Zylinder, wodurch sich grössere Bodenfreiheit in Schräglage ergab.) Jetzt wurden für die Hauptlager und Hubzapfen Lagerschalen verwendet und durch eine Hochdruck-Schmieranlage versorgt. Ein elektrischer Anlasser wurde angebracht. Der obere Leistungsbereich wurde auf 705 cm³ angehoben.
Bereits nach zwei Jahren wurden kosmetische Änderungen vorgenommen, die von konservativen Fahrern mit Unmut und mit dem Vorwurf des japanischen Einflusses aufgenommen wurden.
Im Herbst 1973 wurde schliesslich ein BMW-Motorrad mit 900 cm³ eingeführt, auf das dann sechs Monate später die R60/6 und die R75/6 folgten. Die Produktion des Baumusters mit 500 cm³ wurde eingestellt. Die Baumuster der Baureihe 6 haben ein Fünfgang-Getriebe und die höhervolumigen von ihnen sind mit Scheibenbremse ausgerüstet.
Obgleich BMW mit Motorrädern mit Zweizylinder-Boxer-Motoren verbunden ist, hat diese Firma doch viele Jahre lang eine Reihe von Einzylinder-Motorrädern hergestellt.
Werksfahrer und Privatfahrer haben auf BMW viele Wettbewerbe gewonnen. Vor dem Zweiten Weltkrieg hielt BMW viele Geschwindigkeits-Weltrekorde, die mit verschiedenen Motorrädern gewonnen wurden, die sowohl aufgeladen als auch stromlinienförmig verkleidet waren. Zu den Vorkriegserfolgen gehörte der «Senior TT» von 1938 mit einem 1. und 2. Platz. Der Motor hatte sich als überaus geeignet für Gespann-Rennen erwiesen, wo seine Breite kein Hindernis bedeutete. So wurden 19 von 21 Nachkriegs-Gespann-Rennen in der 500-cm³-Klasse (TT) gewonnen. Hierzu kamen ein Sieg bei Gespann-Rennen (TT) in der 750-cm³-Klasse und 19 Seitenwagen-Weltmeisterschaften. Trotz ihrer Massigkeit wurden diese Motorräder auf ISDT-Veranstaltungen viele Jahre lang im Solobetrieb gefahren. Der Anblick dieser wuchtigen querfeldein gezwungenen Motorräder war wirklich eindrucksvoll.

1.2 Von BMW vorgenommene Änderungen

An den in diesem Handbuch beschriebenen Motorrädern haben die BMW-Werke seit ihrer Einführung auf dem Markt nur wenige Änderungen vorgenommen. Alle Baumuster haben das gleiche Kurbelgehäuse und die gleichen Motorrad-Bauteile.

Abgesehen von einer Vergrösserung der Motorleistung waren die hauptsächlichen Änderungen ein längerer Radstand (1973) und ein Fünfgang-Getriebe bei der R90S sowie bei den Motorrädern der Baureihe 6. Desgleichen wurden für diese Baumuster Scheibenbremsen sowie Tachometer und Drehzahlmesser in getrennten Gehäusen eingeführt. Die Dämpfer der Vorderradgabel wurden 1973 leicht geändert.
Bei der Baureihe 6/R90S wurde die Leistung des Drehstromgenerators, der Batterie und des Anlassers verstärkt, um das Fortfallen des Kickstarters auszugleichen. Der Schalter-Zündschlüssel wurde schliesslich durch einen flachen Steck-Zündschlüssel nach Art der Sicherheitsschlüssel ersetzt. 1975 erschienen neue Schalter am Lenker. Es wurden weiterhin verschiedene «kosmetische» Änderungen vorgenommen, die sich jedoch nicht wesentlich auf die Wartung auswirken.

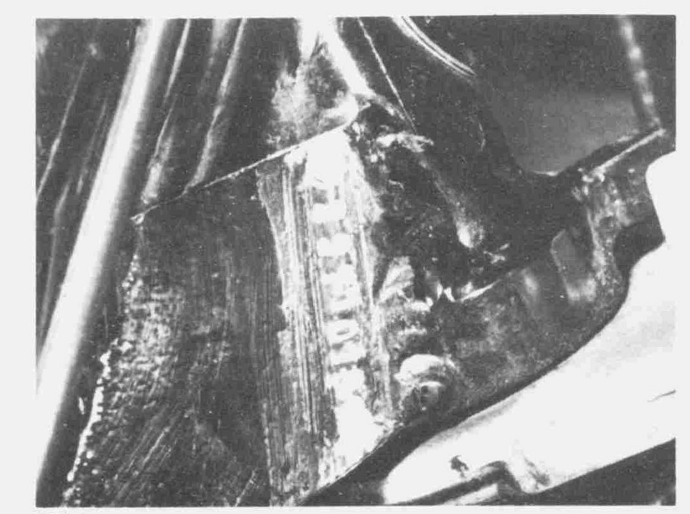


Bild 1
Rahmen-Nr. am Lenkungskopf rechts

1.3 Ersatzteil-Bestellung

Jeder autorisierte BMW-Händler hat sich verpflichtet, diejenigen Original-BMW-Ersatzteile, die häufig benötigt werden, am Lager zu haben. Andere Teile, die nicht so häufig benötigt werden, kann der Händler über das Bezirks-Ersatzteillager oder über die Importeure beschaffen. Es dürfen nur zugelassene Original-BMW-Ersatzteile verwendet werden.
Auf der Bestellung müssen die vollständige Rahmen-Nr. und die Motor-Nr. angegeben werden. Bei lackierten Teilen ist die Farbe anzugeben.
Die Rahmen-Nr. ist am Lenkungskopf rechts und auf dem Typenschild vorn am Lenkungskopf eingestanzt (Bild 1 und 2).
Die Motor-Nr. ist auf der linken Seite des Kurbelgehäuses über dem Öleinfüllstutzen (Sitz des Ölmessstabs) eingeschlagen (Bild 3).
Nachgebaute Teile anderer Hersteller werden mitunter billiger erhältlich sein; doch sind sie nicht unbedingt ein zufriedenstellender Ersatz für die Originalteile. Es gibt Fälle, wo eine kürzere Nutzungsdauer oder ein plötzlicher Schaden neben der Beeinträchtigung der Leistung insgesamt und vielleicht auch der Sicherheit aufgetreten ist.
Einige der stärkerem Verschleiss unterliegenden Teile wie z. B. Zündkerzen, Lampen, Reifen, Öl und Fett usw. sind in Zubehörläden und bei Kraftfahrzeug-Niederlassungen erhältlich. Diese Firmen haben zweckmässige Ladenschlusszeiten und niedrigere Preise und sind oft nicht weit vom eigenen Wohnsitz entfernt. Es ist auch möglich, bestimmte Teile von Fachhändlern, die in den Motorrad-Fachzeitschriften inserieren, über den Postversand zu beziehen.



Bild 2
Typenschild vorn am Lenkungskopf



Bild 3
Motor-Nr. auf dem Öleinfüllstutzen

1.4 Routinemässige Wartung

In regelmässigen Zeitabständen durchgeführte routinemässige Wartung ist ein ständig fortlaufender Vor-

gang, der sofort beginnt, wenn das Motorrad in Betrieb genommen wird. Sie muss nach einer genau vorgeschriebenen Kilometerleistung oder, wenn das Motorrad nicht häufig betrieben wird, nach bestimmten Kalenderzeiten (je nachdem, was eher eintritt) durchgeführt werden. Die Wartung muss wie eine Versicherungspolice angesehen werden; sie soll dazu beitragen, das Motorrad in Bestzustand zu erhalten und einen langen, störungsfreien Betrieb sicherstellen. Sie hat den zusätzlichen Vorteil, dass sie jegliche Mängel, die auftreten können, frühzeitig anzeigt und bedeutet eine regelmässige Sicherheitskontrolle, die dem Vorteil von Fahrer und Motorrad dient.
Die Firma BMW empfiehlt die Durchführung von zwei Inspektionen pro Jahr, ungeachtet der Kilometerleistung. Nach der ersten Inspektion bei 1000 km sollen sich Pflegedienste und Inspektionen abwechseln, die bei Motorrädern der Baureihe 5 nach 6000 km bzw. bei Motorrädern der Baureihe 6 nach 7500 km beginnen. Infolge von Verbesserungen bei der Herstellung sind die Wartezeiten für Motorräder der Baureihe 6 verlängert worden. Die Zeiten sind:

Baureihe 5:
- Pflegedienst alle 6000 km
- Inspektion alle 12 000 km

Baureihe 6:
- Pflegedienst alle 7500 km
- Inspektion alle 15 000 km

Die verschiedenen, im nachfolgenden Teil nicht beschriebenen Wartungsarbeiten werden in dem entsprechenden Kapitel behandelt. Für die normalen, routinemässig durchgeführten Wartungsarbeiten sind keine Spezialwerkzeuge erforderlich. Das mit jedem neuen Motorrad mitgelieferte Bordwerkzeug reicht für jede dieser Arbeiten aus. Stehen diese Werkzeuge nicht zur Verfügung, genügen die in jedem Durchschnitts-Haushalt vorhandenen Werkzeuge. Da diese Motorräder in Übereinstimmung mit dem metrischen System konstruiert sind, ist es leichter, alle Abmessungen in diesem System anzugeben und somit Fehler zu vermeiden. Alle benutzten Schraubenschlüssel müssen metrische Grösse aufweisen.
Der Motor-Ölstand muss in kürzeren Abständen als der Pflegedienst kontrolliert werden – einmal wöchentlich, wenn das Motorrad regelmässig benutzt wird. Der Ölstand darf die unteren Markierungen auf dem Ölmessstab nie unterschreiten (Bild 5). Desgleichen darf er nicht über der oberen Markierung liegen. Der Ölmessstab darf bei laufendem Motor *nicht* herausgedreht werden. Beim Kontrollieren des Ölstands darf der Ölmessstab nicht hineingeschraubt werden sondern muss auf dem am Kurbelgehäuse angegossenen Öleinfüllstutzen aufliegen (Bild 4).
Der Getriebe-Ölstand wird bei Motorrädern der Baureihe 5 durch den untersten Gewinderand bzw. bei Motorrädern der Baureihe 6 durch den niedrigsten Punkt der Einfüllöffnung gekennzeichnet. Nachgefüllt wird mit einer Ölkanne oder mit einer Spritze. Die Ölstandskontrolle der Hinterradschwinge wird in Kapitel 4.7.2, Seite 71 vollständig beschrieben. Der Ölstand im Hinterradantriebsgehäuse wird durch den untersten Gewinderand in der Einfüllöffnung gekennzeichnet.
Der Ölstand in den Teleskopgabeln von Motorrädern der Baureihe 6 kann wie folgt kontrolliert werden:
- Die oberen Verschlusskappen abschrauben. Einen 1 m langen Draht von 5 mm ∅ in das Gabelrohr einführen. Der Ölstand darf nicht weiter als 437 mm unter der Planfläche der oberen Gabelrohr-Mutter liegen.

Zum Kontrollieren des Bremsflüssigkeitsstands muss der Kraftstoffbehälter gemäss Kapitel 7.9 (Seite 118), abgebaut werden. Es darf nicht weiter als bis zur oberen Markierung «Max» eingefüllt werden, da die Bremsflüssigkeit sonst überläuft und lackierte Flächen beschädigen kann.
Es darf nicht vergessen werden, den Kupplungs-Ausrückhebel am Ende des Getriebegehäuses abzuschmieren. Ein Schmiernippel ist zu diesem Zweck vorgesehen. Seilzüge können mit einer Seilzug-Schmierkanne abgeschmiert werden.

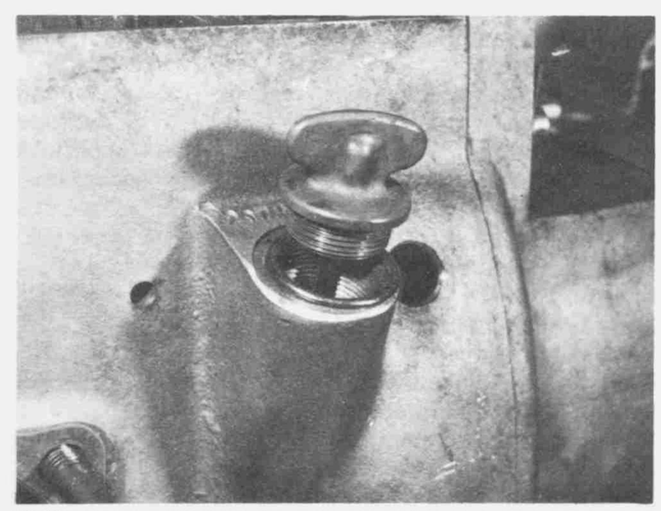


Bild 4
Beim Kontrollieren des Ölstandes den Messstab auf dem Öleinfüllstutzen aufliegen lassen

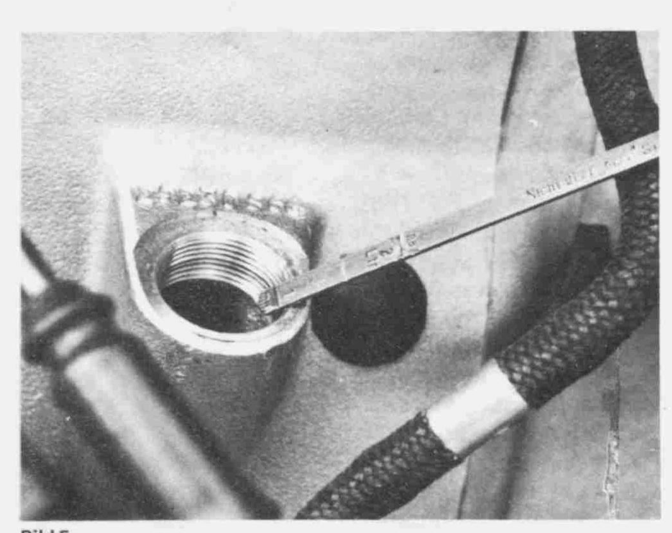


Bild 5
Der Ölstand darf die untere Markierung auf dem Messstab nicht unterschreiten

1.4.1 Wartungsplan

	Kleine Inspektion	*Grosse Inspektion*
Motorölwechsel	× [1]	×
Ölfilter erneuern	×	×
Getriebeölstand kontrollieren	×	
Getriebeöl wechseln		× [2]
Ölstand in der Hinterradschwinge kontrollieren	×	
Öl der Hinterradschwinge wechseln		× [2]
Ölstand im Hinterradantrieb kontrollieren	×	
Öl im Hinterradantrieb wechseln		× [2]
Öl der Teleskopgabel wechseln		× [2]
Hinterradschwingenlager auf Spiel kontrollieren und abschmieren		×
Brems- und Kupplungsgelenke, Nippel der Seilzüge und Seilzüge schmieren	×	×
Gasdrehgriff schmieren und Seilzüge ölen	×	×
Säurestand der Batterie kontrollieren	× [3]	×
Batteriepole überprüfen		×
Luftfiltereinsatz reinigen	×	
Luftfiltereinsatz erneuern		×
Lenkungsspiel kontrollieren	×	×
Spiel der Laufradlager kontrollieren		×
Kupplung einstellen	×	×
Bremsen einstellen	×	×
Bremsflüssigkeitsstand kontrollieren (Baumuster mit hydraulischen Bremsen)	×	×
Bremsbeläge/Bremsklötze kontrollieren	×	×
Bremsen und Brems-Seilzüge kontrollieren		×
Bremsanlage auf Dichtheit überprüfen		×
Vergaser reinigen und einstellen	×	×
Kraftstoffilter reinigen	×	×
Zündkerzen reinigen und Elektrodenabstand einstellen	×	×
Unterbrecherkontakt-Abstand und Zündzeitpunkt kontrollieren	×	×
Lagerzapfen des Fliehkraft-Zündverstellers schmieren und Unterbrecher-Schmierfilz ölen (nur Baureihe 5)	×	×
Anzugsdrehmoment der Zylinderkopfmuttern und Ventilspiel kontrollieren	×	×
Laufradspeicher kontrollieren		×
Felgen prüfen		×
Anzugsdrehmoment aller Muttern und Schrauben kontrollieren	×	×
Probefahrt	×	×

1. Bei ausschliesslichem Kurzstreckenbetrieb mindestens alle sechs Monate. Wird das Motorrad bei Aussentemperaturen unter 0° C betrieben, alle sechs Monate oder alle 3000 km.
2. Mindestens einmal im Jahr.
3. Mindestens einmal im Monat.

Ausserdem ist der Reifendruck vor jeder Fahrt oder einmal wöchentlich zu kontrollieren. Die Reifen müssen überprüft werden, um sicherzustellen, dass sich keine Nägel oder scharfkantigen Steinchen im Reifenprofil festgesetzt haben.

1.5 Technische Angaben für die Wartung und Füllmengen

Motor:

– Füllmenge ohne Filterwechsel	2,0 Liter
– Füllmenge mit Filterwechsel	2,25 Liter

Getriebe	0,8 Liter
Hinterradschwinge	0,1 Liter
Hinterradantrieb	0,25 Liter
Teleskopgabel (je Gabelholm)	0,28 Liter
Unterbrecherkontakt-Abstand	0,35–0,40 mm
Zündkerzen-Elektrodenabstand	0,70 mm
Ventilspiel (kalt)	
– Einlass	0,15 mm
– Auslass	0,20 mm

Zündkerzen:

– R 50/5, R 60/5, R 60/6:	Bosch W 230 T 30 Champion N 7 Y
– R 75/5, R 75/6, R 90/6:	Bosch W 200 T 30 Champion N 7 Y
– R 90 S:	Bosch W 200 T 30 Champion N 6 Y

Bremsflüssigkeits-Füllmenge:

– Einscheiben-Bremse	0,15 Liter
– Zweischeiben-Bremse	0,20 Liter

Reifenluftdruck, kalt –
für Geschwindigkeiten nicht über 140 km/h

	Baureihe 5	Baureihe 6
– Vorderrad Solo	1,75 bar	1,8 bar
– Hinterrad Solo	1,75 bar	1,8 bar
– Vorderrad Sozius	2,1 bar	2,1 bar
– Hinterrad Sozius	2,1 bar	2,1 bar

Für Höchstgeschwindigkeiten:

– Vorderrad Solo	1,9 bar	1,9 bar
– Hinterrad Solo	2,1 bar	2,0 bar
– Vorderrad Sozius	2,1 bar	2,0 bar
– Hinterrad Sozius	2,4 bar	2,25 bar

Bei längeren Fahrten mit Höchstgeschwindigkeit ist der jeweilige Reifenluftdruck um 0,2 bar zu erhöhen.
Hinweis: 1 bar = 1 atü.

2 Motor und Kupplung

2.1 Technische Daten

Motor				
Bauart	Luftgekühlter Viertakt-Boxer-Motor mit in V-Form hängenden und von Stösselstangen betätigten Ventilen.			
Zylinderköpfe	Aluminium-Legierung			
Zylinderbuchsen	Grauguss im Verbund mit einer Aluminium-Legierung			
Zylinderbohrung mm	500 cm³	600 cm³	750 cm³	900 cm³
	67	73,5	82	90
Kolbenhub mm für alle Baumuster			70,6	
Hubvolumen effektiv cm³	498	599	745	898
Verdichtungsverhältnis	8,6:1	9,2:1	9,0:1	9,0:1 R 90/6 9,5:1 R 90 S
DIN PS bei 1/min	32/6400	40/6400	50/6200	60/6500 R 90/6 67/7000 R 90 S
Zulässige Höchstdrehzahl 1/min	7000	7000	7000	7000 R 90/6 7300 R 90 S
Leerlauf-Drehzahl für alle Baumuster 1/min			600–800	
Drehrichtung	Auf Drehstromgenerator gesehen im Uhrzeigersinn			
Verdichtung kg/cm²	Gut: Über 10,0 Normal: 8,5–10,0			
Schlecht: Unter 8,5				
Kraftstoff	500 cm³: Normal-Kraftstoff Alle anderen Baumuster: Super-Kraftstoff			
Ventilspiel – bei kaltem Motor (max. 35° C)				
– Einlass mm	0,15			
– Auslass mm	0,20			
Ventilsteuerzeiten ± 2,5°	500 cm³	600 cm³	750 cm³	900 cm³
– Einlass öffnet	40° n. OT	40° n. OT	10° v. OT	10° v. OT
– Einlass schliesst	40° n. UT	40° n. UT	50° n. UT	50° n. UT
– Auslass öffnet	40° v. UT	40° v. UT	50° v. UT	50° v. UT
– Auslass schliesst	40° v. OT	40° v. OT	10° v. OT	10° v. OT
Hinweis: Steuerwelleneinstellung bei 2,0 mm Ventilspiel.				
Ventil Gesamtlänge:				
500 cm³				
600 cm³				
750 cm³				
900 cm³				
– Einlass mm	103,0–0,4	98,5–0,3	98,8–0,4	98,8–0,4
– Auslass mm	102,5–0,4	97,4–0,3	98,8–0,4	98,8–0,4
Schaft-∅				
– Einlass, alle Baumuster – mm	$8^{-0,050}_{-0,065}$			

– Auslass mm	$8^{-0{,}050}_{-0{,}065}$	$8^{-0{,}065}_{-0{,}080}$	$8^{-0{,}050}_{-0{,}065}$	$8^{-0{,}050}_{-0{,}065}$

Ventilsitzwinkel – alle Baumuster	45° + 20′
Ventilsitzbreite – alle Baumuster:	
– Einlass mm	1,5
– Auslass mm	2,0
Ventilführung	
– Aussen-∅ – alle Baumuster mm	$14^{+0{,}061}_{+0{,}050}$
– in zwei Übermassgrössen erhältlich mm	14,1 und 14,2 ∅
Max. Ventilschaftspiele:	
Alle Baumuster mm	0,15
Ventilfedern – Höhe unbelastet etwa mm	43,5
Steuerkette	Duplex-Kette 3/8 × 7/32 – 50 Kettenglieder
Kipphebelwellenlager	Nadellager
Kipphebel-Axialspiel	Null, jedoch freie Radialbewegung
Nockenwelle:	
– Vordere Lagerbohrung mm	$25^{+0{,}013}_{-0}$
– Vorderer Lagerzapfen-∅ mm	$25^{-0{,}020}_{-0{,}033}$
– Hintere Lagerbohrung mm	$24^{+0{,}021}_{-0}$
– Hinterer Lagerzapfen-∅ mm	$24^{-0{,}020}_{-0{,}033}$
– Nockenwellenlager, Radialspiel mm	0,020 – 0,046
– Axialspiel (zwischen Nockenwelle und vorderem Lager) mm	0,1 – 0,020
– Höchstzulässiges Stösselspiel auf der Bohrung mm	0,075
– Hauptlagerzapfen-∅ (Standard) – rot mm	$60{,}00^{-0{,}010}_{-0{,}020}$
– blau mm	$60{,}00^{-0{,}020}_{-0{,}029}$

Das Hauptlager kann in drei Stufen von je 0,25 mm aufgebohrt werden.

Bestell-Nr. für Hauptlagerschalen:		
– Standard:	rot 11 11 1 250 155	blau 11 11 1 255 285
– 1. Stufe (0,25 mm):	rot 11 11 1 254 788	blau 11 11 1 255 286
– 2. Stufe (0,50 mm):	rot 11 11 1 254 789	blau 11 11 1 255 287
– 3. Stufe (0,75 mm):	rot 11 11 1 255 288	blau 11 11 1 255 289

Kurbelwellen-Axialspiel mm	0,08 – 0,15
Dicke der Kurbelwellen-Anlaufscheibe:	
– Rot mm	2,483 – 2,530
– Blau mm	2,530 – 2,578
– Grün mm	2,578 – 2,626
– Gelb mm	2,626 – 2,673
Anlaufscheibe, höchstzulässiges Verschleissspiel mm	0,20
Hubzapfen-∅ (Standard) mm	
Hubzapfen-∅ (Standard) mm	$48{,}00^{-0{,}009}_{-0{,}025}$

Hubzapfen können in drei Stufen von je 0,25 mm nachgeschliffen werden.

Bestell-Nr. für Hubzapfen-Lagerschalen:	
– Standard	11 24 1 250 197
– 1. Stufe (0,25 mm)	11 24 1 251 052
– 2. Stufe (0,50 mm)	11 24 1 251 053
– 3. Stufe (0,75 mm)	11 24 1 255 294
Pleuelbreite, grosses Auge mm	$22^{-0{,}065}_{-0{,}117}$
Bohrung in Pleuelbuchse für Kolbenbolzen mm	$22^{+0{,}020}_{+0{,}015}$

Zylinder sind mit Übermass von + 0,50 mm und + 1,0 mm erhältlich.

Zulässiges Gesamtverschleissspiel an Kolben und Zylinder	0,12

Kolbenringe:			
– Ringspalt	500 cm^3	600 mm^3	Alle anderen
– Rechteckring mm	0,25 – 0,40	0,25 – 0,40	0,30 – 0,45
– Nasenring mm	0,25 – 0,40	0,25 – 0,40	0,30 – 0,45
– Gleichfasenring mm	0,20 – 0,35	0,20 – 0,35	0,25 – 0,40
	nur Baureihe 5		einschliesslich R 60/6
Flankenspiel:			
– Rechteckring – alle Baumuster mm	0,06 – 0,07		
– Nasenring – alle Baumuster mm	0,05 – 0,06		
– Gleichfasenring – alle Baumuster mm	0,03 – 0,04		

Kupplung

Art	Einscheiben-Trockenkupplung mit Membranfeder		
Anpressdruck der Tellerfeder kp:	500 cm^3, 600 cm^3	750 cm^3	900 cm^3
	155 – 165	175 – 200	217 – 236
Dicke der Kupplungsscheibe insgesamt mm	6 ± 0,25		
Mindestdicke der Kupplungsscheibe mm	4,5		

Anzugsdrehmomente mkp

Zylinderkopfmutern	
– Erster Durchgang	1,5
– Zweiter Durchgang	3,5
– Letzter Durchgang	3,9
Pleuelschraube	4,8 – 5,2
Schwungrad-Schrauben – Baureihe 5	5,8 – 6,2
Schwungrad-Schrauben, R 60/6, R 75/6	6,0 – 6,5
Schwungrad-Schrauben, R 90/6, R 90 S	7,0 – 7,5
Mutter für die Ventileinstellschraube	1,8 – 2,2
Schrauben für Ölwanne	1,2
Mittlerer Schraubbolzen des Drehstromgenerators	2,3 – 2,7
Sicherungsmutter der Kupplungshebel-Einstellschraube	2,0 – 2,3
Schrauben des Kupplungs-Druckrings an Schwungscheibe	2,3
Sternmutter für den Auspuff	20 – 22

Zur Umrechnung in Nm wird der mkp-Wert mit 10 multipliziert.

2.2 Allgemeine Beschreibung

Die BMW Zweizylindermotoren sind Boxermotoren, bei denen beide Kolben ihre jeweilige Kolbenweg-Begrenzung im gleichen Augenblick erreichen. Diese Anordnung beseitigt alle Schwingungen mit Ausnahme der leichten Schaukelbewegung, die eine Folge des Abstands der Mittellinien der Zylinder ist.

Die obenliegenden Ventile werden von der Nockenwelle aus über Stössel aus gehärtetem Stahl und die unter den Zylindern in Schutzrohren laufenden Stösselstangen betätigt. Die unterhalb der Kurbelwelle angeordnete Nockenwelle wird vom vorderen Ende der Kurbelwelle aus über eine Kette angetrieben. Mit ihrem hinteren Ende läuft sie direkt im Kurbelgehäuse und mit ihrem vorderen Ende in einem angeflanschten Aluminiumlager. Mit ihrem vorderen Ende treibt die Nockenwelle den Fliehkraftversteller des Unterbrechers und mit ihrem hinteren Ende die Ölpumpe an.

Die einteilige Kurbelwelle läuft in breiten, als Gleitlager ausgebildeten Hauptlagern, die die Hubzapfen der Pleuelstangen grossflächig überdecken. Der Drehstromgenerator ist auf das vordere Ende der Kurbelwelle montiert.

Das grosse Auge der Pleuelstangen mit als I-Profil ausgebildetem Schaft ist gespalten und hat abnehmbare Lagerschalen. Die Kolbenbolzen laufen in Bronzebuchsen.

Das Kurbelgehäuse ist als einteiliges Tunnelgehäuse ausgebildet und durch innenliegende Rippen versteift.

Die Zylinder-Laufbuchsen aus einer Aluminiumlegierung und innenliegenden Graugussbuchsen sowie die Zylinderköpfe sind mit vier langen Zugankern mit dem Kurbelgehäuse verschraubt. Zwei weitere Bolzen verbinden den jeweiligen Zylinderkopf mit seinem Zylinder.

Die Kolben sind aus Aluminium gegossen und mit zwei Verdichtungsringen und einem Ölabstreifring versehen.

Die Einscheiben-Trockenkupplung in der Art, wie sie für Automobile verwendet wird, mit der alle Baumuster ausgerüstet sind, ist am hinteren Ende der Kurbelwelle direkt mit der Schwungscheibe verschraubt. Zur leichten Betätigung ist sie mit einer Membranfeder ausgerüstet. Die Membranfeder presst eine Druck-

platte und eine Kupplungsscheibe gegen einen mit der Schwungscheibe verschraubten Druckring. Die Kupplungsscheibe ist mit aufgeklebten Reibbelägen versehen und sitzt auf der Kerbverzahnung der Getriebe-Antriebswelle. Die Kupplung wird mittels Seilzug über eine in die Getriebe-Antriebswelle hineinreichende Druckstange betätigt.
Das Kompressions-Verhältnis wurde auf den vorgeschriebenen Kraftstoff abgestimmt. Ist nur Kraftstoff mit zu niedriger Oktanzahl erhältlich, können Dekompressions-Platten, die die Zylinderfuss-Dichtung ersetzen, eingebaut werden.

2.3 Arbeitsgänge bei im Rahmen befindlichem Motor

- Es ist nur dann, wenn Kurbelwelle oder Hauptlager gewartet werden müssen erforderlich, den Motor aus dem Rahmen auszubauen.
- Der grösste Teil der anderen Arbeiten kann ziemlich leicht bei im Rahmen befindlichem Motor durchgeführt werden.
- Da das Ausbauen des Motors, der sehr schwer ist, ein teilweises Zerlegen des Hinterrad-Antriebs und der Hinterrad-Aufhängung sowie das Ausbauen des Getriebes erforderlich macht, ist es von Vorteil, alle solchen Arbeiten bei eingebautem Motor durchzuführen.
- Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Arbeiten beziehen sich, sofern es im Text nicht anders angegeben wird, auf die linke Seite des Motors.

2.4 Zerlegen des Motors

- Sicherstellen, dass das Motorrad fest auf dem Mittelständer steht. Das Arbeiten ist weniger ermüdend, wenn das Motorrad auf eine starke, niedrige Bank gehoben werden kann. Zum Abstützen des Motorradhecks sind, besonders dann, wenn das Hinterrad auszubauen ist, Holzklötze bereitzulegen.
- Bei den meisten Arbeiten empfiehlt es sich, den Kraftstoffbehälter zur Vermeidung von Schäden abzunehmen (Kapitel 7.9, Seite 118).
- Vor Beginn jeglicher die elektrische Anlage betreffenden Arbeiten ist das Massekabel (Erde) der Batterie an der Tachometer-Klemmschraube abzuklemmen. Diese befindet sich hinten rechts am Getriebegehäuse über dem Gelenkwellen-Gehäuse (rechtes Hinterradschwingenrohr).

2.4.1 Auspuffrohre und Schalldämpfer ausbauen

- Die Halteschellen für Auspuffrohre und Schalldämpfer lockern. Bei jedem Schalldämpfer die beiden Einbauschrauben unterhalb der Einbauhalterung für die hintere Fussraste lockern (Bild 6). Die Schalldämpfer können jetzt nach hinten gezogen und von den Auspuffrohren getrennt werden.
- Die beiden Sternmuttern mit dem zum Bordwerkzeug gehörenden Hakenschlüssel abschrauben (Bild 7). Die Sternmuttern dürfen nicht mit dem Dorn abgeprellt werden, da sie aus Leichtmetall gegossen sind. Spätere Baumuster haben keine Bohrungen zum Ansetzen eines Hakenschlüssels; bei ihnen wird ein Spezialwerkzeug benötigt, welches in die Flügel der Auspuffmuttern eingreift. Falls die Auspuffmuttern festsitzen, ist rostlösendes Öl zu benutzen.
- Die beiden Innensechskant-Schrauben am Querrohr zwischen den Auspuffrohren lockern (Bild 8). Die Muttern an den vorderen Fussrasten abschrauben und die Auspuffrohr-Schellen abziehen (Bild 9). Die Muttern wieder aufschrauben.
- Die Auspuffrohre nach vorn ziehen, von den Krümmern trennen und abnehmen (Bild 10). Die Dichtringe der Auspuffkrümmer sind aufzubewahren.
- Es sind Edelstahl-Auspuffanlagen, deren Lebensdauer viel länger ist, als direkte Ersatzteile erhältlich.

2.4.2 Vordere Motor-Schutzhaube und Anlasser-Abdeckung abnehmen

- Zuerst den Kraftstoffbehälter abnehmen (Kapitel 7.9, Seite 118).
- Die Signalhorn-Befestigungsschraube lockern. Die drei Innensechskant-Schrauben in der vorderen Motor-Schutzhaube herausdrehen und die Schutzhaube abnehmen (Bild 11). Die auf der Passfläche um den Unterbrecher liegende Gummidichtung beachten.
- Die zwei Innensechskant-Befestigungsschrauben der Anlasser-Abdeckung herausdrehen, die Abdeckung anheben und von links abnehmen.

2.4.3 Zylinderköpfe und Zylinderbuchsen ausbauen

- Die Auspuffrohre, wie zuvor in Kap. 2.4.1 beschrieben, ausbauen. Die Vergaser ebenfalls abbauen (siehe Kapitel 5.5.1, Seite 79).
- Die Zündkerzenstecker abziehen und die Zündkerzen herausschrauben.
- Die Deckelmutter in der Mitte eines jeden Ventildeckels und die bei jedem Zylinderkopf vorn und hinten zwischen den Rippen liegenden zwei Muttern abschrauben. Die Zylinderkopfschraube abnehmen und darauf achten, dass die Dichtung und die Federringe nicht verlorengehen (Bilder 13 und 14).
- Bei jedem Zylinderkopf von oben und unten die zwei Muttern und Federringe der Zylinderkopf-Zugankerschrauben abnehmen. Danach werden die Muttern von den vier Zylinder-Zugankerschrauben, die ebenfalls die Kipphebel-Lagerböcke halten, abgeschraubt.
- Die Einbaulage der Kipphebel für Einlass- und Auslassventil beachten und die Kipphebel komplett

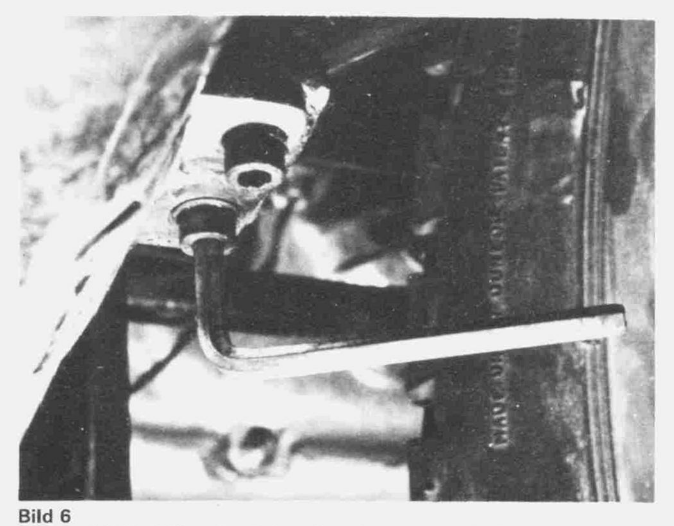


Bild 6
Die zwei Schalldämpfer-Halteschrauben herausdrehen

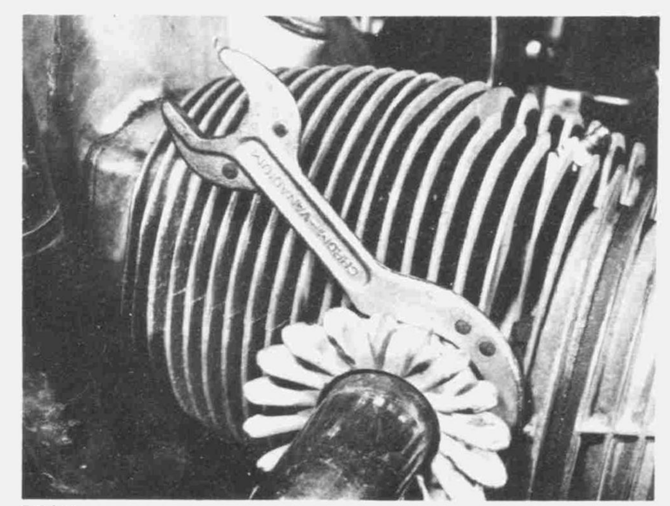


Bild 7
Die Sternmutter für den Auspuff abschrauben . . .

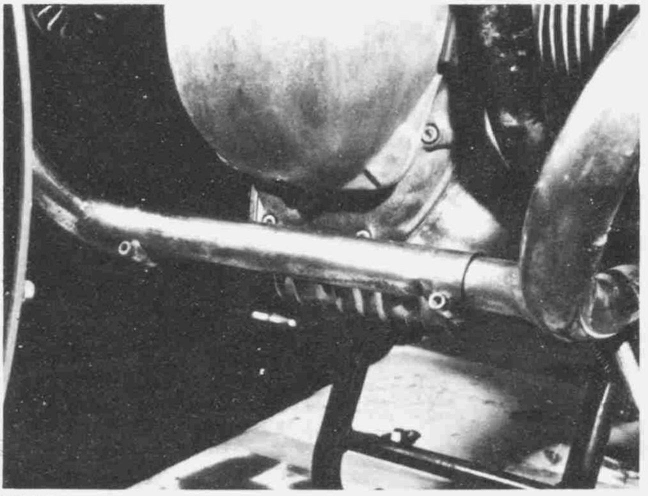


Bild 8
. . . und die Schrauben am Querrohr lockern

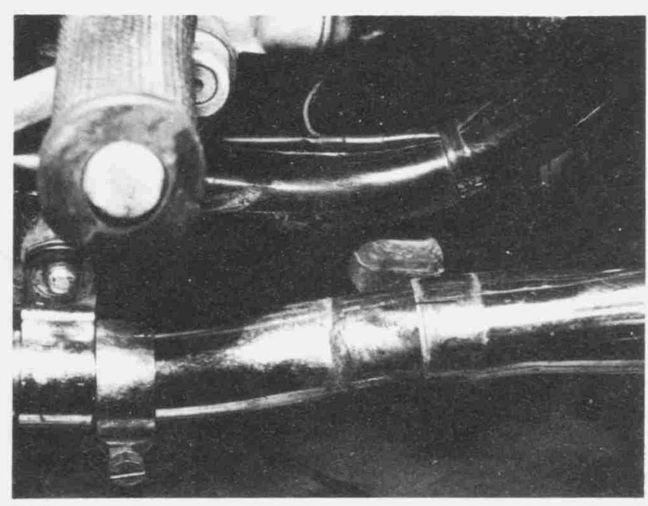


Bild 9
Die Auspuffrohr-Schelle sitzt auf dem Bolzen für die vordere Fussraste

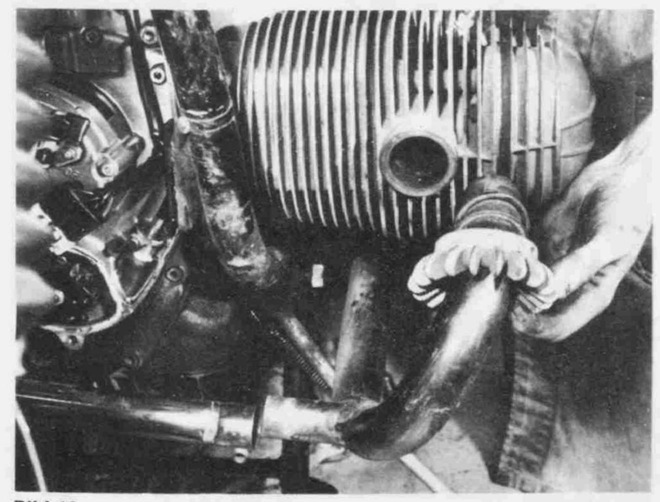


Bild 10
Das Auspuffrohr nach vorn ziehen

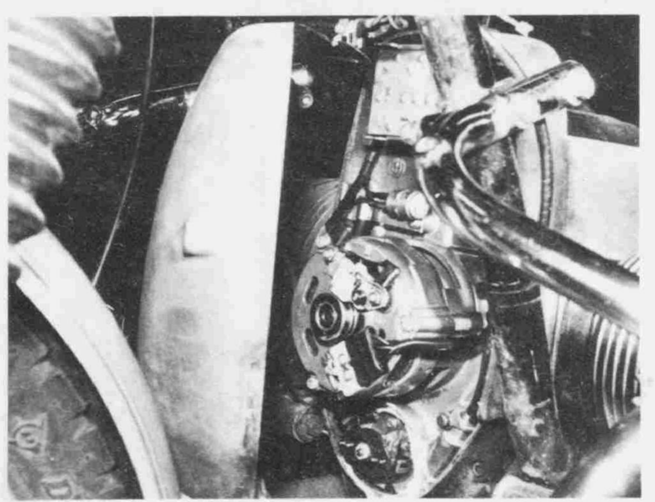


Bild 11
Die vordere Motor-Schutzhaube abnehmen

Bild 12
Motor – Gehäuse

1 Inneres Ölfilterrohr (1)
2 Äusseres Ölfilterrohr (1)
3 Bolzen M8 × 18 (4)
4 Bolzen (3)
5 Feder (1)
6 Sicherung (1)
7 Scheibe (2)
8 Ventilplättchen (1)
9 Entlüftungsventil-Körper (1)
10 Stopfen für Schauloch (1)
11 Passstift für Kurbelwellen-Druckring (2)
12 Zylinder-Zugankerschraube (8)
13 Abstandstück (1)
14 Öldruckschalter (1)
15 Federring M6 (Baureihe 5) (14)
16 Halteschraube der Ölwanne (14)
17 Öl-Ablassschraube (1)
18 Dichtung (1)
19 Ölwanne (1)
20 Ölwannen-Dichtung (1)
21 Passstift für vorderes Kurbelwellenlager (1)
22 Bundmutter (2)
23 Federring M8 (4)
24 Sechskantmutter M8 (2)
25 Überdruckventil-Gehäuse (1)
26 Druckfeder (1)
27 Überdruckventil-Kolben (1)
28 Stopfen (1)
29 Kettenspanner-Drehbolzen (1)
30 Vorderes Lagergehäuse (1)
31 Kurbelgehäuse (1)
32 Passstift (1)

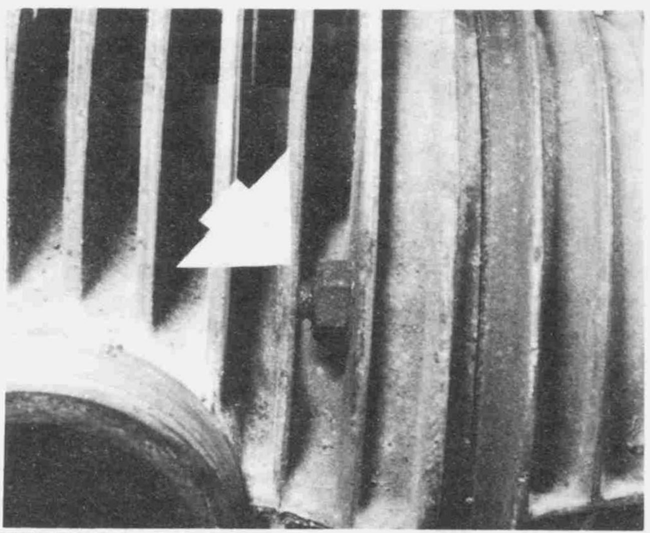


Bild 13
Die Muttern der Zylinderkopfhaube abschrauben . . .

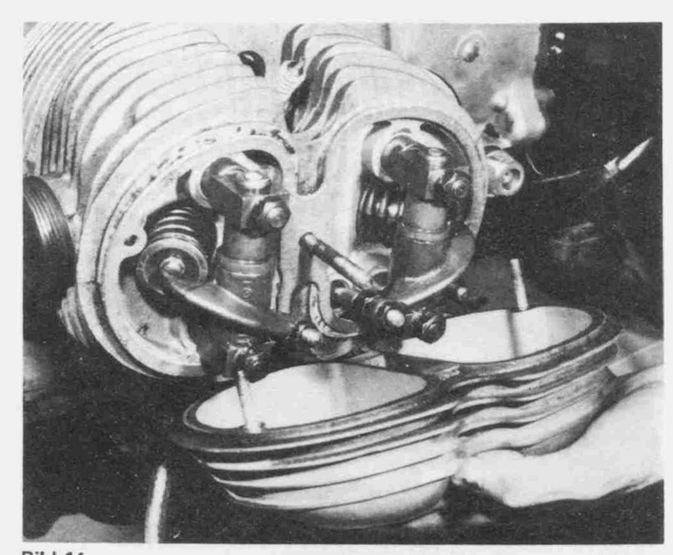


Bild 14
. . . und die Zylinderkopfhaube abnehmen

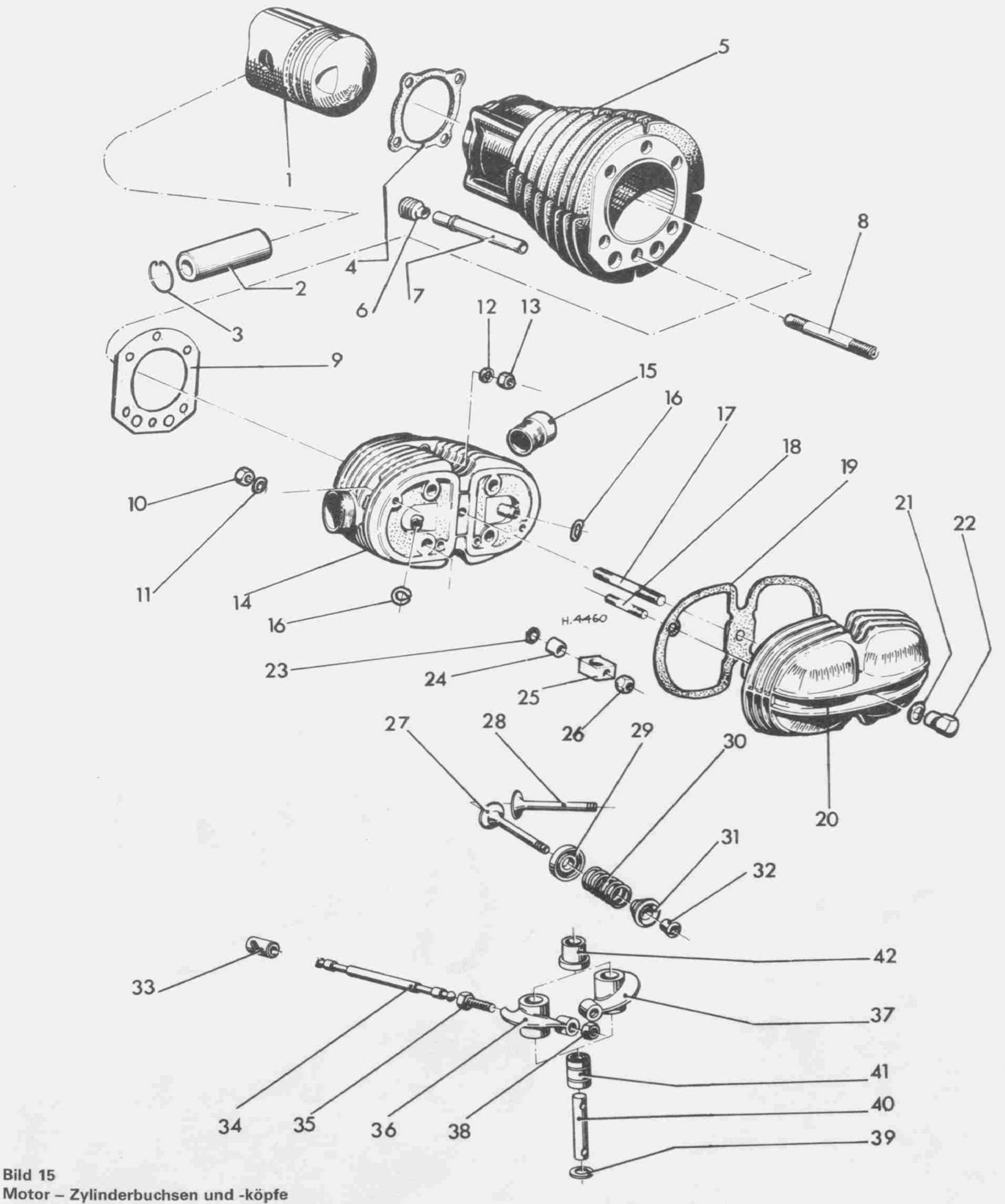


Bild 15
Motor – Zylinderbuchsen und -köpfe

1 Kolben mit Kolbenringen (2)
2 Kolbenbolzen (2)
3 Sicherungsring (4)
4 Zylinderfuss-Dichtung (2)
5 Zylinderbuchse (2)
6 Dichtung für Stösselstangen-Schutzrohr (4)
7 Stösselstangen-Schutzrohr (4)
8 Zylinderkopf-Zugankerschraube M10×30 (4)
9 Zylinderkopf-Dichtung (2)
10 Sechskantmutter M6 (4)
11 Federring M6 (4)
12 Beilegscheibe M10 (4)
13 Zylinderkopfmutter M10 (4)
14 Zylinderkopf (1 links, 1 rechts)
15 Vergaserstutzen (2)
16 Sicherungsring (4)
17 Zugankerbolzen M8×50 (2)
18 Zugankerbolzen M6×25 (4)
19 Zylinderkopfhauben-Dichtung (2)
20 Zylinderkopfhaube (2)
21 Federring M8 (2)
22 Hutmutter (2)
23 O-Ring (Dichtung) (8)
24 Abstandstück (8)
25 Kipphebel-Lagerbock (8)
26 Mutter für Zylinder-Zugankerschraube (8)
27 Auslass-Ventil (2)
28 Einlass-Ventil (2)
29 Unterer Federteller (4)
30 Ventilfeder (4)
31 Ventilfeder-Begrenzungsanschlag (4)
32 Ventilschaft-Führung (4)
33 Ventilstössel (4)
34 Stösselstange (4)
35 Kipphebel-Einstellschraube (4)
36 Kipphebel Nr. 1 (2)
37 Kipphebel Nr. 2 (2)
38 Sechskant-Gegenmutter (4)
39 Druckscheibe (4)
40 Kipphebelachse (4)
41 Nadellager (4)
42 Hülse (4)

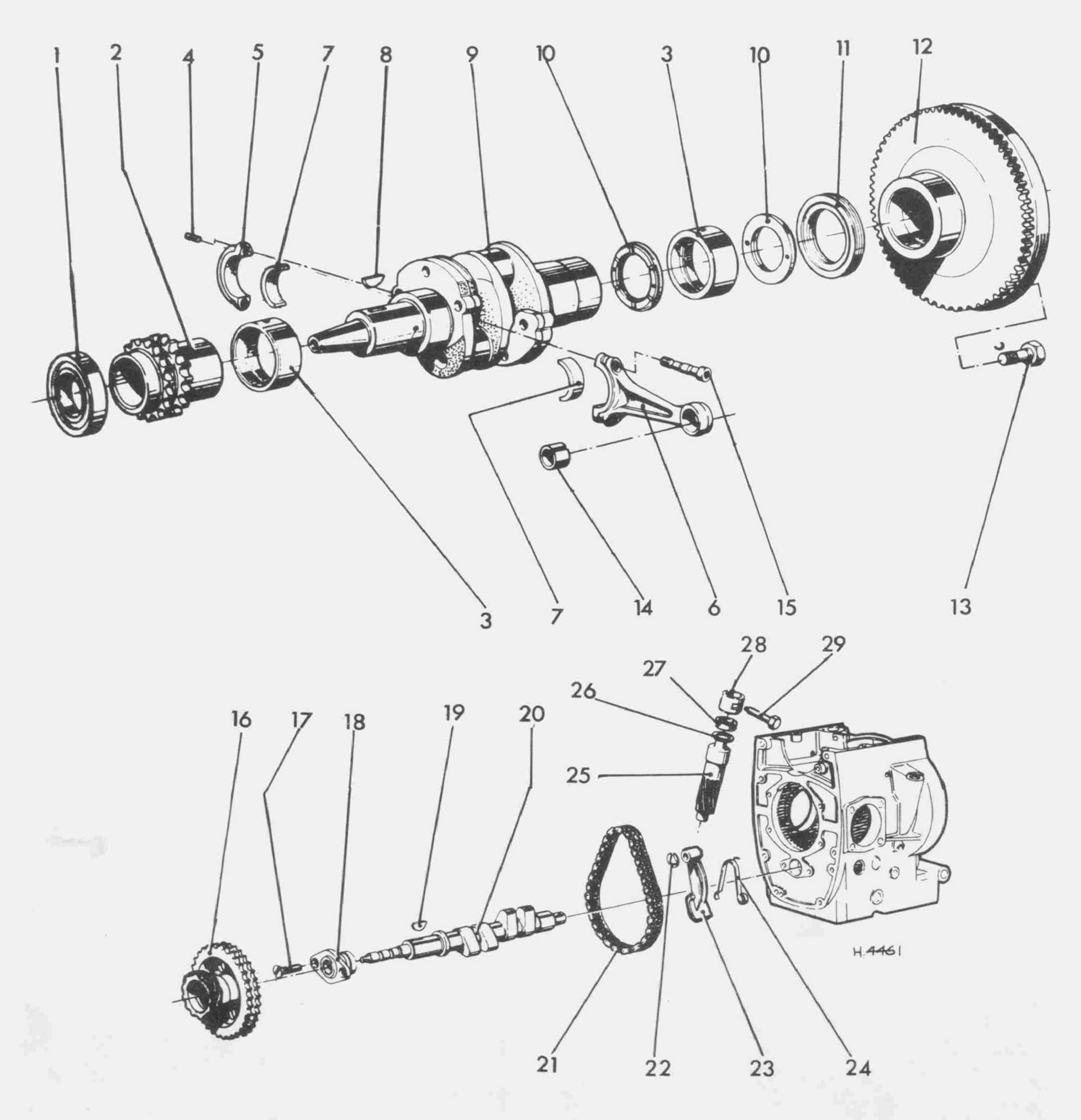


Bild 16
Motor – Kurbelwelle

1 Flanschlager 35 mm×62 mm×9 mm (1)
2 Kurbelwellen-Kettenrad (1)
3 Hauptlagerbuchse (2)
4 Pleueldeckel-Fixierstift (4)
5 Pleueldeckel (2)
6 Pleuelstange (2)
7 Pleuellagerschale (4)
8 Scheibenfeder (1)
9 Kurbelwelle, einteilig (1)
10 Anlaufscheibe (2)
11 Radialdichtring der Kurbelwelle (1)
12 Schwungrad (1)
13 Schwungrad-Befestigungsschraube (5)
14 Pleuelaugenbuchse (2)
15 Pleuelschraube (4)
16 Nockenwellen-Kettenrad (1)
17 Versenkschraube M8×20 (2)
18 Vorders Nockenwellenlager (1)
19 Scheibenkeil (1)
20 Nockenwelle (1)
21 Steuerkette (1)
22 Sicherungsring (1)
23 Kettenspanner (1)
24 Kettenspannerfeder (1)
25 Drehzahlmesser-Antriebsrad (1)
26 Druckscheibe (1)
27 Radialdichtring (1)
28 Buchse (1)
29 Befestigungsschraube für Drehzahlmesserwelle (1)

und danach die Abstandstücke von den Zylinder-Zugankerschrauben abnehmen (Bilder 17 und 18).

- Die Stösselstangen herausziehen und Einlass oder Auslass sowie innere und äussere Seite kennzeichnen, damit sie wieder in der gleichen Einbaulage montiert werden können (Bild 19).
- Die Zylinderköpfe von den Zugankerschrauben abziehen, auf die Dichtungen achten und sorgfältig an einer Stelle ablegen, wo sie nicht mit Schmutz in Berührung kommen. Es ist darauf zu achten, dass die Flachdichtungen an ihrem unteren Teil zwei zu einer Seite hin abgesetzte Durchgänge für die Stösselstangen haben.
- Zum Schutze der Kolben empfiehlt es sich, sie vor dem vollständigen Ausbauen der Zylinderbuchsen abzustützen. Ein geschlitzter, T-förmiger Holzklotz wird so zwischen jedem Kolbenhemd und dem Kurbelgehäuse über die Stösselstange geschoben, dass er an den Zylinder-Zugankerschrauben anliegt (Bild 20).
- Die Zylinderbuchsen und die aus Metall hergestellten Zylinderfuss-Dichtungen von den Zugankerschrauben abziehen. Die Stösselstangen-Schutzrohre sowie die Dichtbuchsen bleiben an den Zylinderbuchsen befestigt. Die linke bzw. rechte Zylinderbuchse kennzeichnen, um das Wiedereinbauen in der gleichen Lage zu gewährleisten (Bild 21).
- Die Passflächen dürfen nicht als Ansatzflächen zum Hebeln benutzt werden! Erweist es sich als schwierig, entweder die Zylinderköpfe oder die Zylinderbuchsen abzunehmen, ist wie folgt vorzugehen: Den Zylinderkopf, falls er abgebaut worden ist, wieder anbauen und nur die Muttern, die den Zylinderkopf an der Zylinderbuchse halten, aufschrauben. Eine über die Zylinderkopfhauben-Zugankerschraube hinübergehende Abziehbrücke bilden, um die beiden diagonal zu einander liegenden Zylinder-Zugankerschrauben miteinander zu verbinden, wie es in der Abbildung 22 gezeigt wird. Die Muttern der Zylinder-Zugankerschrauben bis

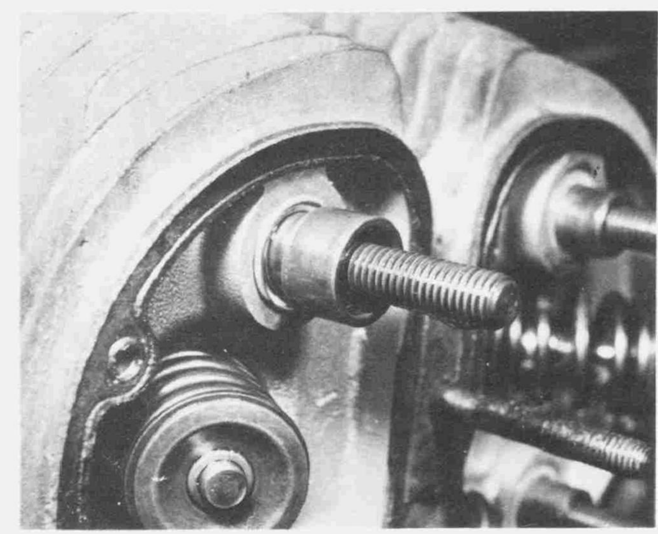


Bild 18
. . und die Abstandstücke abnehmen

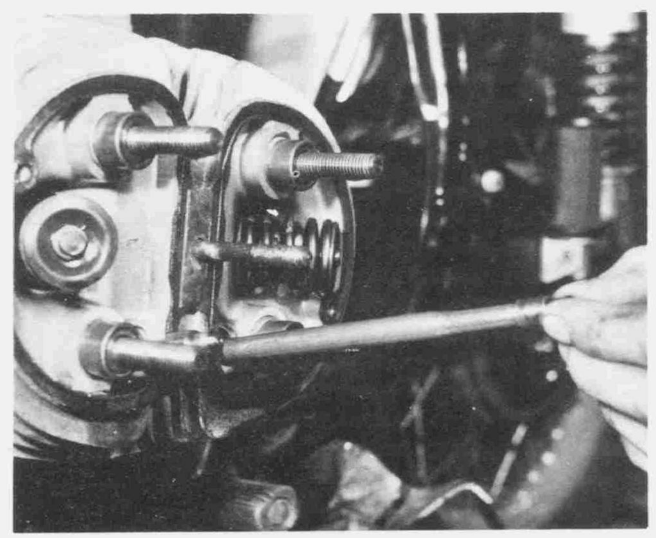


Bild 19
Die Stösselstangen herausziehen

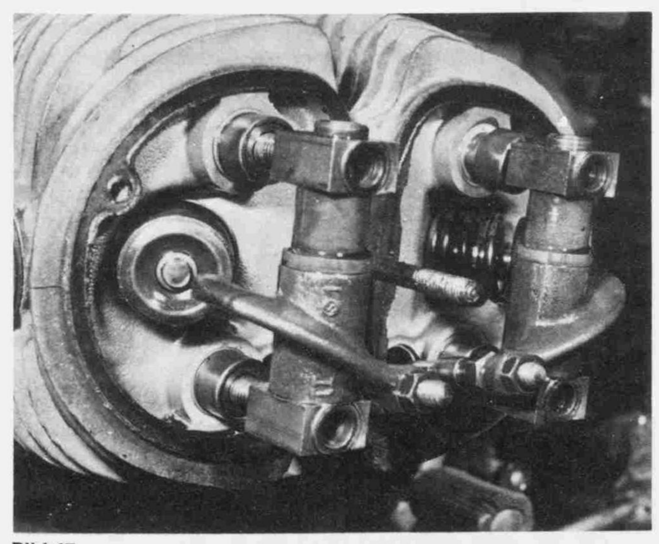


Bild 17
Die Kipphebel komplett abnehmen . . .

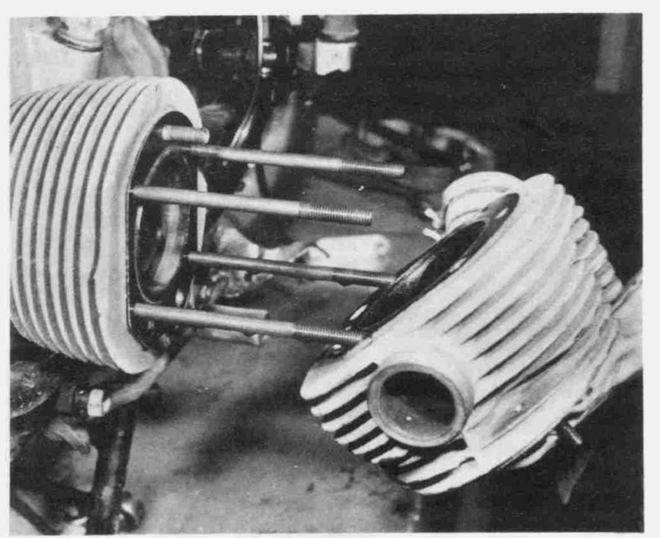


Bild 20
Den Zylinderkopf abnehmen

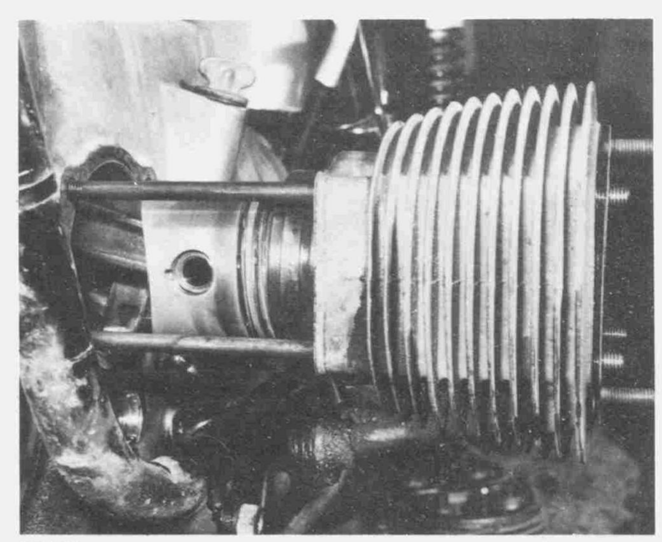


Bild 21
Die Zylinderkopfbuchse ausbauen

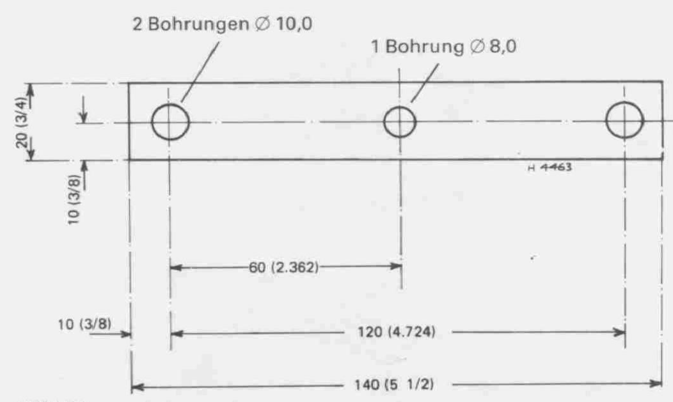


Bild 22
7-mm-Adapter zum Ausbauen des Zylinders (BMW-Nr. 209)

Abmessungen in mm

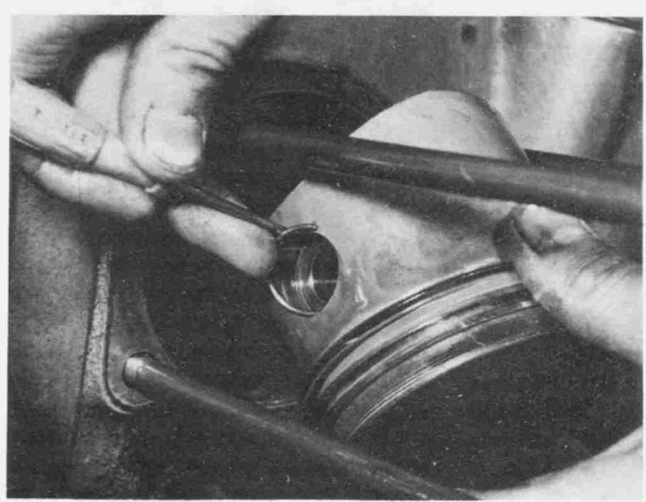


Bild 23
Den Kolbenbolzen-Sicherungsring herausheben . . .

zum Endpunkt ihres jeweiligen Gewindes aufschrauben. Die Hutmutter der Zylinderkopfhaube auf ihre Zugankerschraube drehen, die Abziehbrücke passend ansetzen und den Zylinderkopf sowie die Zylinderbuchse durch Festziehen der Hutmutter abziehen.

- Wenn Zylinderkopf und Zylinderbuchse vom Kurbelgehäuse freigekommen sind, werden Abziehbrücke und Muttern sowie die Zylinderkopfmuttern abgenommen und der Zylinderkopf sowie die Zylinderbuchse wie zuvor beschrieben ausgebaut.

2.4.4 Kolben ausbauen

- Die Kolben, wie bereits beschrieben, mit einem Holzklotz abstützen.
- Das Pfeilzeichen und die Bezeichnung «VORN» auf dem Kolbenboden, die in Fahrtrichtung zeigen, beachten. Folglich befindet sich die grössere (Einlass) Ventilmulde hinten.
- Mit einer in die Quernut eingeführten Schraubendreherklinge den Kolbenbolzen-Sicherungsring aus seiner Nut herausheben (Bild 23).
- Den Kolben mit einem in kochendes Wasser getauchten Lappen oder einem heissen Bügeleisen anwärmen und den Kolbenbolzen herausdrücken. Es darf keine Gewalt angewandt werden, da sich sonst die Pleuelstange verbiegt oder andere Beschädigungen verursacht werden. Als Alternative hierzu kann auch ein spezielles Kolbenbolzen-Ausbauwerkzeug benutzt werden (Bild 24).
- Den Vorgang für den anderen Kolben wiederholen.

2.4.5 Pleuelstangen ausbauen

- Jede Pleuelstange kann im Einbauzustand auf einwandfreien Lauf kontrolliert werden. Einen geraden, gut sitzenden Metallstab durch das Pleuelauge schieben. Den Motor von Hand drehen, bis der Metallstab die Kurbelgehäuse-Öffnung berührt und kontrollieren, dass dies auf beiden Seiten der Fall ist.
- Die Zylinder-Zugankerschrauben nicht unnütz ausbauen. Sie werden mit einem Zugankerschlüssel oder mit auf ihren Gewindegängen festgezogenen Sicherungsmuttern herausgedreht. Es ist darauf zu achten, welches Ende ins Kurbelgehäuse eingedreht wird.
- Zum Ausbauen einer Pleuelstange müssen beide Zylinder abgenommen werden. Den Motor in OT-Stellung bringen.
- Die zwei Pleuelschrauben mit einem durch die Kurbelgehäuse-Öffnung eingesetzten Mehrkant-Steckschlüssel herausdrehen. Ein solcher Steckschlüssel kann in einer Fachwerkstatt ausgeliehen werden. Den Pleueldeckel abnehmen und die Pleuelstange ausbauen. Die nach vorn (zum Drehstromgenerator hin) liegende Einbaurichtung der Pleueldeckel-Fixierstifte beachten. Linken und rechten Pleuel kennzeichnen (Bilder 25 und 26).
- Die Pleuelschrauben können nicht wieder verwendet werden und sind deshalb zu erneuern.
- Den Vorgang für den anderen Pleuel wiederholen.

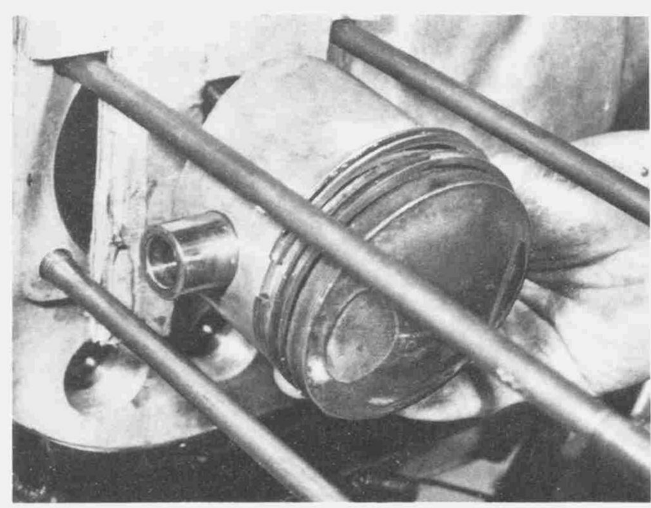


Bild 24
... und den Kolbenbolzen herausdrücken

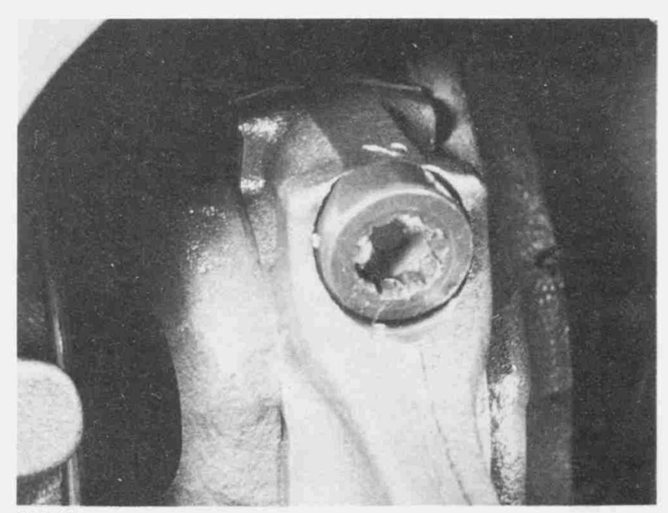


Bild 25
Die spezielle Pleuelschraube ...

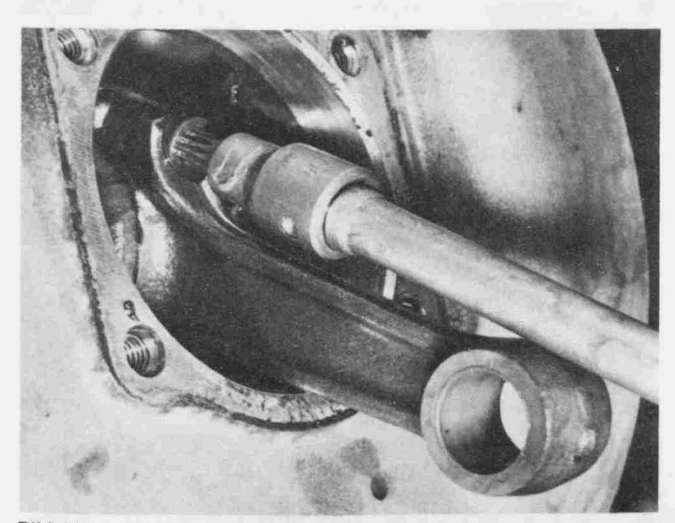


Bild 26
.. mit einem Spezialschlüssel herausdrehen

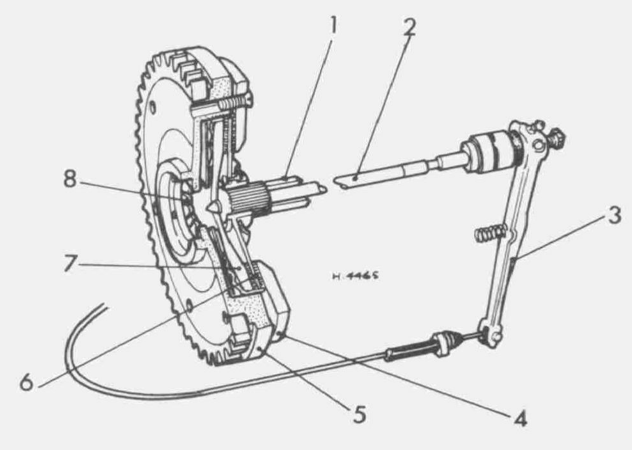


Bild 27 Kupplungsbetätigung-Vorrichtung

1 Antriebswelle
2 Kupplungs-Druckstange
3 Kupplungs-Ausrückhebel
4 Druckring
5 Schwungrad
6 Kupplungsscheibe
7 Druckplatte
8 Membranfeder

2.4.6 Kupplung und Schwungrad ausbauen

- Diese Arbeit kann bei im Rahmen befindlichem Motor durchgeführt werden; wenn jedoch später das Getriebe ausgebaut werden muss, lässt sich die Arbeit wegen der besseren Zugänglichkeit leichter bei aus dem Rahmen herausgehobenem Motor durchführen.
- Das Getriebe ausbauen (siehe Kapitel 3.3, Seite 47).
- Die sechs um den Aussenrand des Druckrings angeordneten Schrauben mit einem Schlagschraubendreher lockern. Die Druckring-Befestigungsschrauben sind je nach Baumuster Innensechskant- oder versenkte Schlitzschrauben.
- Jede zweite Schraube herausdrehen und durch eine Halteschraube der Grösse M8 × 50 mm Länge ersetzen (Bild 29), auf die dann eine Mutter gedreht wird (oder das BMW-Werkzeug Nr. 534 benutzen). Die jeweilige Mutter bis zum Druckring hinunterdrehen und fingerfest anziehen. Danach werden die übrigen drei Druckring-Befestigungsschrauben herausgedreht.
- Die Muttern von den vorläufig festgezogenen Halteschrauben abschrauben, bis der Druckring völlig entspannt ist. Die vorläufig eingesetzten Halteschrauben abnehmen.
- Achtung! Die Kupplungs-Membranfeder wird unter grosser Spannung gehalten. Ein Nichtbefolgen der vorstehend beschriebenen Vorgehensweise kann zu Verletzungen und Beschädigungen am Motorrad führen. Ausserdem wird es unmöglich sein, die Kupplung wieder einzubauen.
- Die Kupplung, die als Bauteil aus Druckring, Kupplungsscheibe, Druckplatte und Kupplungsdeckel besteht, komplett ausbauen. Zwischen dem Druckring und der Druckplatte befinden sich bei der Kupplung früherer Baumuster lockere Abstand-

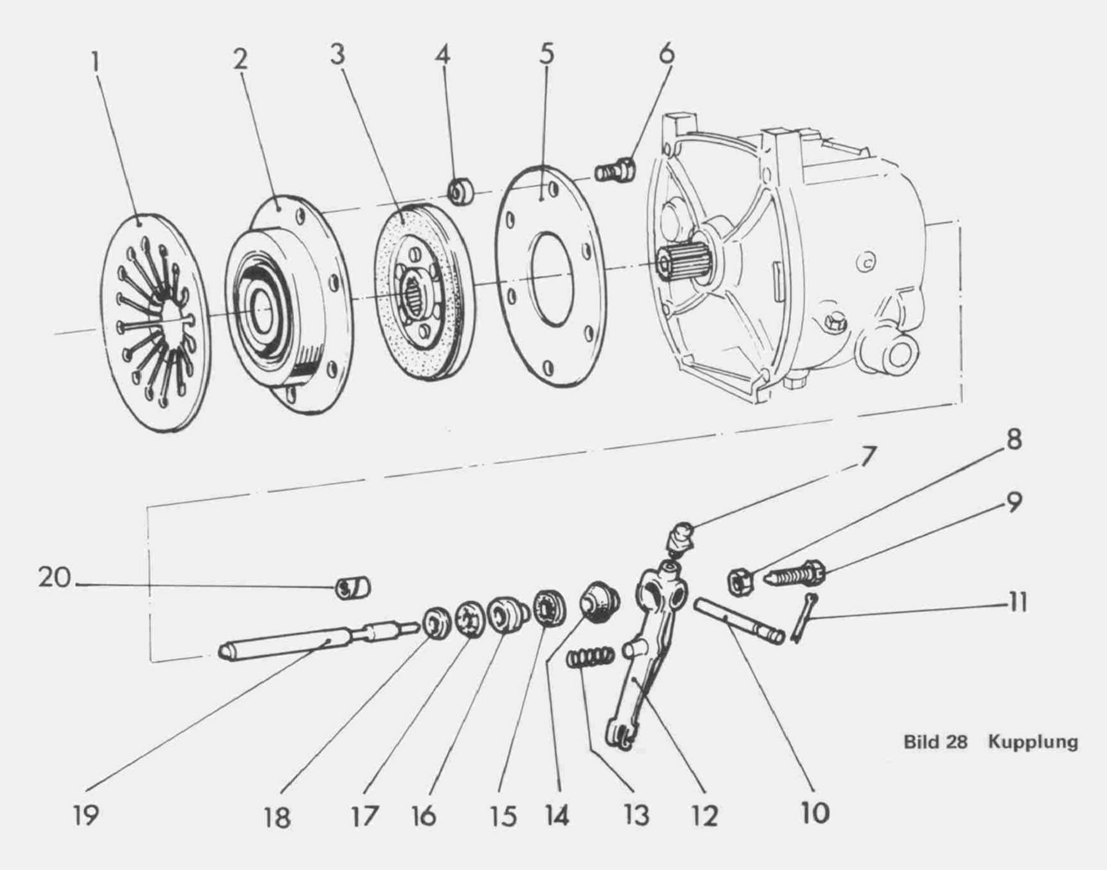


Bild 28 Kupplung

1 Membranfeder (1)
2 Druckplatte (1)
3 Kupplungsscheibe (1)
4 Abstandscheibe (nur Baureihe 5) (6)
5 Druckring (1)
6 Druckring-Befestigungsschraube (6)
7 Schmiernippel (1)
8 Sechskantmutter M8 (1)
9 Einstellschraube (1)
10 Drehbolzen (1)
11 Sicherungssplint (nur Baureihe 5) (1)
12 Kupplungs-Ausrückhebel (1)
13 Druckfeder (1)
14 Staubschutz (1)
15 Dichtung (1)
16 Druckkolben (1)
17 Drucklager (1)
18 Dämpferscheibe (1)
19 Kupplungs-Druckstange (1)
20 Filzdichtung (1)

stücke. Die Membranfeder ausbauen. Es ist darauf zu achten, dass der Flansch der mit der Kupplungsscheibe vernieteten mittleren Scheibe nach hinten zeigt (Bild 30).

- Die fünf Sechskant-Schwungradschrauben herausdrehen (Bild 31), wobei eine Drehbewegung des Schwungrads mit einem Gegenhalteblech, wie in Bild 32 gezeigt, verhindert wird. Zwei Schrauben in die Ansatzbohrungen des Druckrings einsetzen und zum Abziehen des Schwungrads von der Kurbelwelle benutzen (Bild 33). Eine andere Möglichkeit ist die, ein Abziehwerkzeug (Bilder 36 und 37) herzustellen, das das Kupplungsgehäuse überspannt und zwei Schrauben in die Ansatzbohrungen des Druckrings hineindrehen, um das Schwungrad abzuziehen.

2.4.7 Ölpumpe ausbauen

- Die Ölpumpe befindet sich unterhalb der Kurbelwelle und wird vom Nockenwellenende aus durch einen Scheibenkeil (halbkreisförmiger Keil) angetrieben.
- Die Ölpumpe ist nach Ausbauen von Kupplung und Schwungrad zugänglich. Vgl. vorstehenden Abschnitt.
- Die vier versenkten Ölpumpen-Deckelschrauben herausdrehen und den Ölpumpendeckel sowie den O-Ring abnehmen. Sitzen diese Schrauben so fest, dass sie selbst mit einem Schlagschraubendreher nicht gelockert werden können, müssen sie herausgebohrt werden (Bild 34).
- Den inneren und äusseren Rotor mit einem gebogenen Draht oder Magneten herausziehen.
- Die Ölpumpen-Bohrung vor dem Ausbauen des Scheibenkeils von der Nockenwelle mit einem Lappen schützen.
- Die Überprüfung der Ölpumpe wird in Kapitel 5.6.3, (Seite 89), beschrieben.

2.4.8 Kettenkastendeckel abnehmen

- Die vordere Motor-Schutzhaube abnehmen (siehe Kapitel 2.4.2, Seite 12).
- Die zum Diodenträger führenden Kabel abklemmen, ihre Einbaulage beachten und den Kabel-

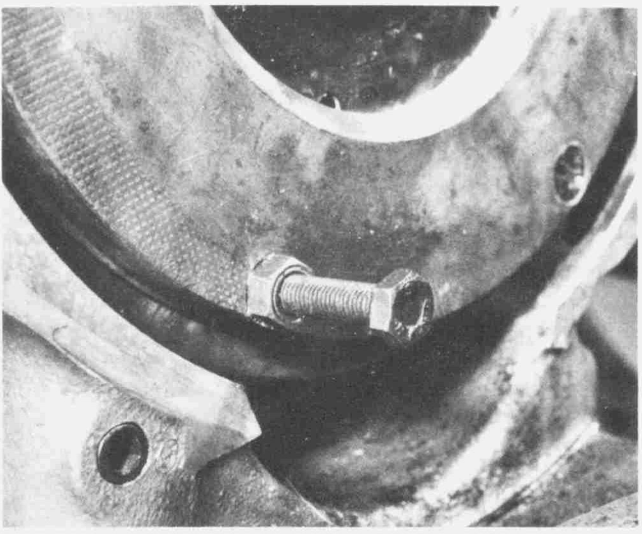


Bild 29
Jede zweite Druckring-Befestigungsschraube durch eine lange Halteschraube mit Mutter ersetzen

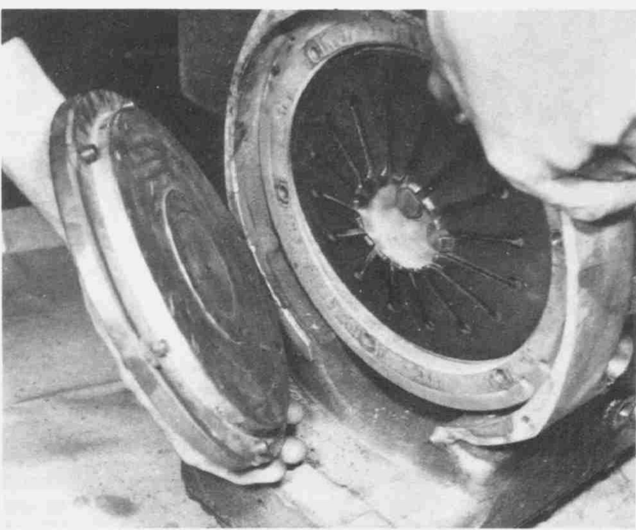


Bild 30
Die Kupplung komplett ausbauen . . .

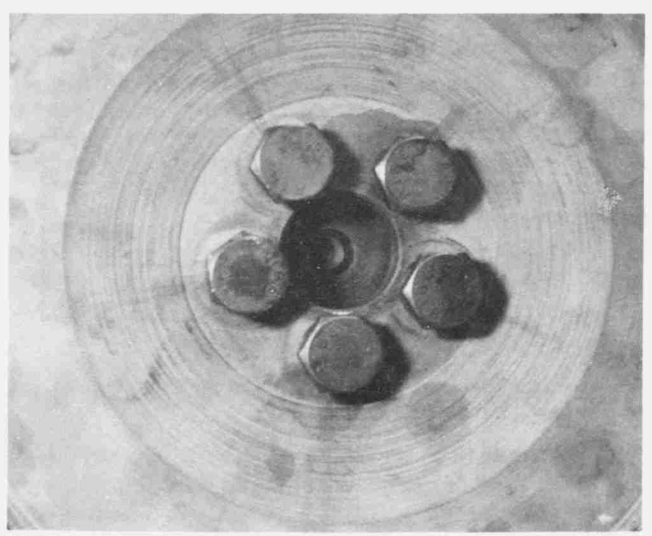


Bild 31
Die fünf Schwungradschrauben . . .

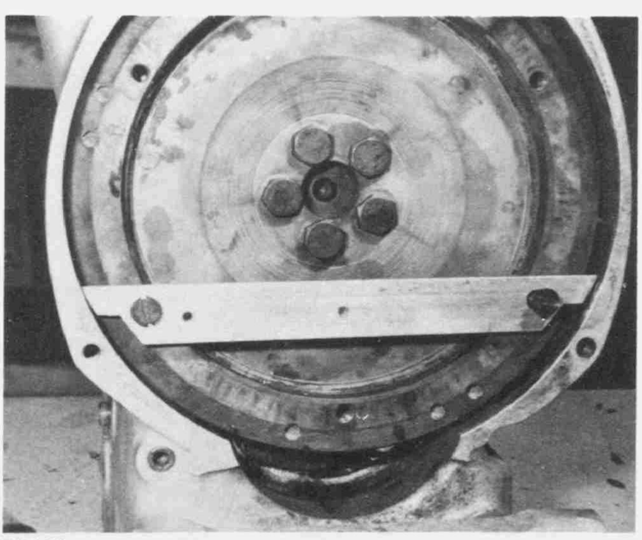


Bild 32
Eine Möglichkeit, das Drehen des Schwungrads zu vermeiden

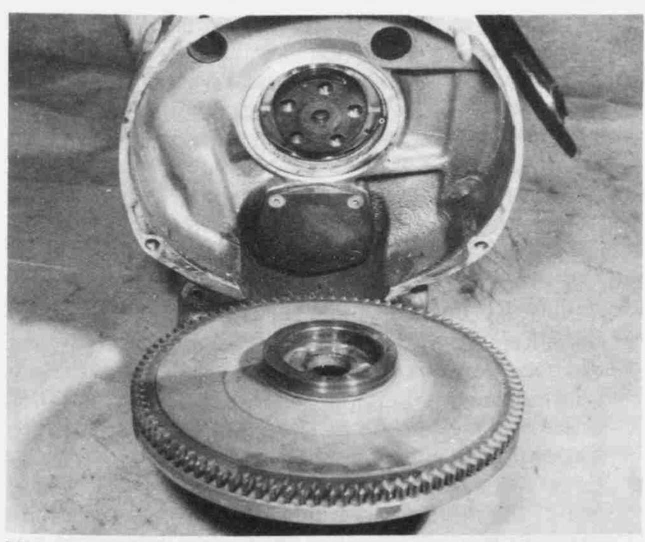


Bild 33
Das Schwungrad ausbauen

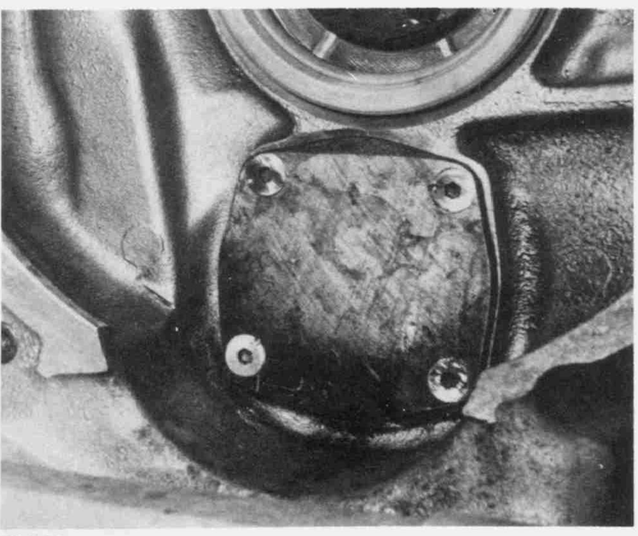


Bild 34
Die Ölpumpen-Deckelschrauben herausdrehen

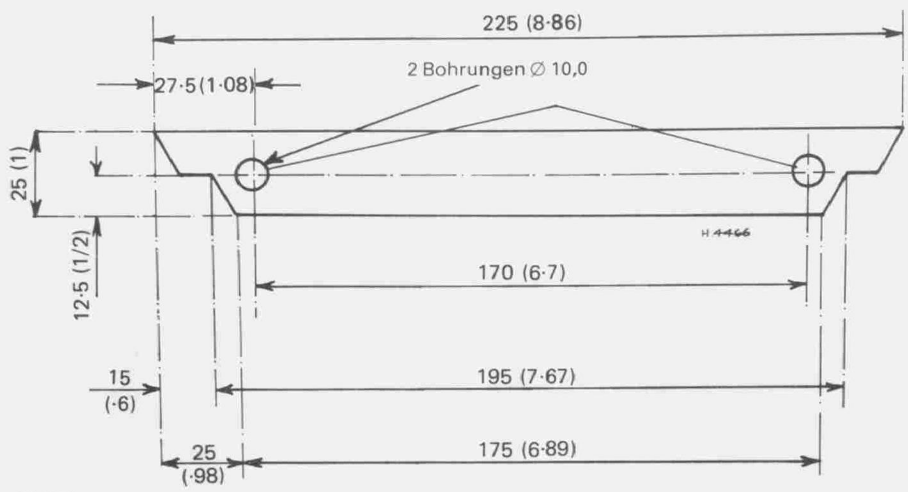


Bild 35
Gegenhalteblech zum Ausbauen des Schwungrads – Dicke 6,0 mm (BMW-Nr. 208)
Abmessungen in mm

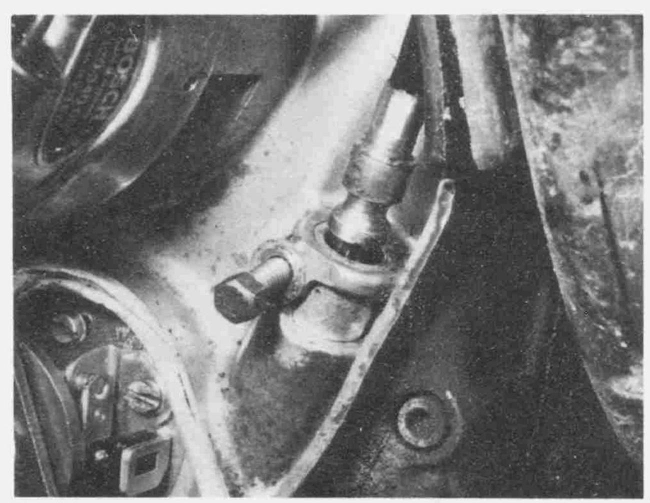


Bild 37
Die Drehzahlmesser-Antriebswelle abziehen

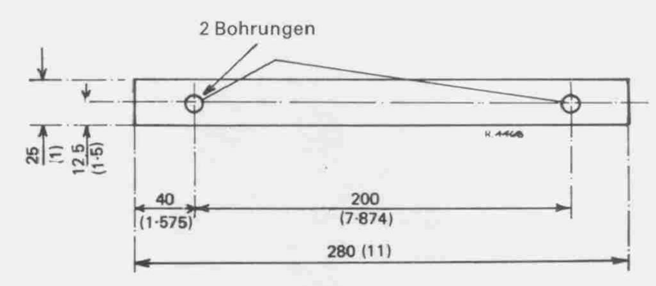


Bild 36
Schwungrad-Abziehwerkzeug – Dicke 10,0 mm (BMW-Nr. 226)
Abmessungen in mm

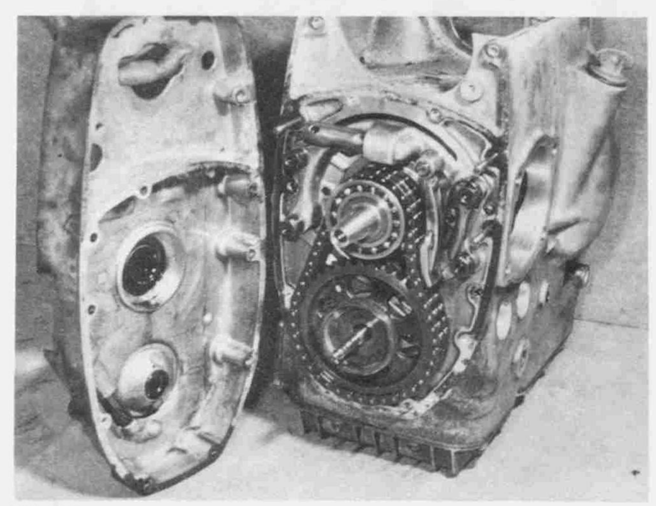


Bild 38
Den Kettenkastendeckel abnehmen

baum mit dem Stützgummi aus der Einkerbung der Schutzhaube herausnehmen.

- Den Drehstromgenerator und den Fliehkraft-Zündversteller ausbauen (siehe Kapitel 9.5.1, Seite 145, und Kapitel 6.3, Seite 96).
- Die Fixierschraube für die Drehzahlmesser-Antriebswelle lockern und die Antriebswelle komplett mit der Gummitülle aus dem Motorgehäuse herausziehen (Bild 37).
- Die neun Innensechskant-Einbauschrauben sowie die drei Innensechskant-Haltemuttern des Kettenkastendeckels abziehen (Bild 38).
- Sitzt der Kettenkastendeckel zu fest, werden Diodenträger und Kondensator durch Herausdrehen der entsprechenden Schrauben abgenommen und das Oberteil des Kettenkastendeckels in der Umgebung des Kurbelwellenlagers auf 80° bis 100° C erwärmt. Jetzt sollte es möglich sein, den Kettenkastendeckel zu lösen.
- Es ist ein Abziehgerät (BMW-Wartungs-Werkzeug Nr. 214) erhältlich, das auf den Einbaunasen (Gewindebohrung M5) des Drehstromgenerators angesetzt wird.

2.4.9 Steuerkette und Nockenwelle ausbauen

- Zuerst die vordere Motor-Schutzhaube sowie den Kettenkastendeckel wie vorstehend beschrieben abnehmen.
- Den Kettenspanner-Sicherungsring abnehmen (Bild 39), die Kettenspanner-Feder zurückdrücken und den Kettenspanner-Gleitschuh abnehmen (Bild 40).
- Die untere Bundmutter, die die Kettenspanner-Feder hält, abdrehen und die Feder abnehmen.
- Die zwei versenkten Schlitz- oder Innensechskantschrauben für das vordere Nockenwellenlager herausdrehen. Sie sind durch die Bohrungen im Nockenwellen-Kettenrad zugänglich, wenn jeweils zwei von ihnen waagerecht auf einer Ebene liegen (Bild 41).
- Die Stössel von innen aus dem Kurbelgehäuse herausdrücken bzw. mit einem Magneten oder einem gebogenen Draht herausheben (Bild 42).
- Das Kurbelwellen-Kettenrad abziehen. Dies kann nur durch Ansetzen des Abziehgeräts an der Kette hinter dem Kettenrad erfolgen. Es muss sehr sorgfältig vorgegangen werden, damit die Kette nicht beschädigt wird (Bild 43).
- Die Nockenwelle vollständig mit der Kette und dem Kurbelwellen-Kettenrad aus dem Kurbelgehäuse herausziehen. Es ist darauf zu achten, dass sich vorn und hinten in der Nockenwelle ein Scheibenkeil (halbkreisförmiger Keil) befindet.
- Obgleich es möglich ist, die Nockenwelle bei im Rahmen befindlichem Motor auszubauen, kann diese Arbeit viel leichter durchgeführt werden, wenn der Motor auf der Werkbank liegt.

2.4.10 Ausbau des Motors aus dem Rahmen

- Bevor der Motor ausgebaut werden kann, muss er vom Getriebe getrennt werden (siehe Kapitel 3.3, Seite 47).
- Desgleichen sind Kraftstoffbehälter (Kapitel 7.9, Seite 118), Auspuff-Anlage (Kapitel 2.4.1, Seite 12) und die vordere Motor-Schutzhaube sowie die Anlasser-Abdeckhaube (Kapitel 2.4.2, Seite 12) auszubauen.
- Den Ölfilter ausbauen (Kapitel 5.6.1, Seite 88) und bei betriebswarmem Motor das Öl aus der Ölwanne in einen Behälter mit einem Mindest-Fassungsvermögen von 2,25 Litern ablassen.
- Gasschieber und Schieber des Startvergasers (Startkolben) aus den Schiebervergasern ausbauen. Alle Vergaser-Klemmringe lockern und die Vergaser ablegen. Bei den Gleichdruckvergasern wird der an der Drosselklappe befestigte Seilzug abgenommen, worauf die Vergaser sorgfältig abgelegt werden.
- Das Kabel für den Öldruckschalter hinter der linken Zylinderbuchse abziehen und den Öldruckschalter zum Vermeiden von Beschädigungen ausbauen (Bild 44).
- Das blaue, rote und schwarze Kabel des Motor-Kabelbaums vom Anlassrelais sowie den dreipoligen Stecker vom Spannungsregler abziehen. Kabel

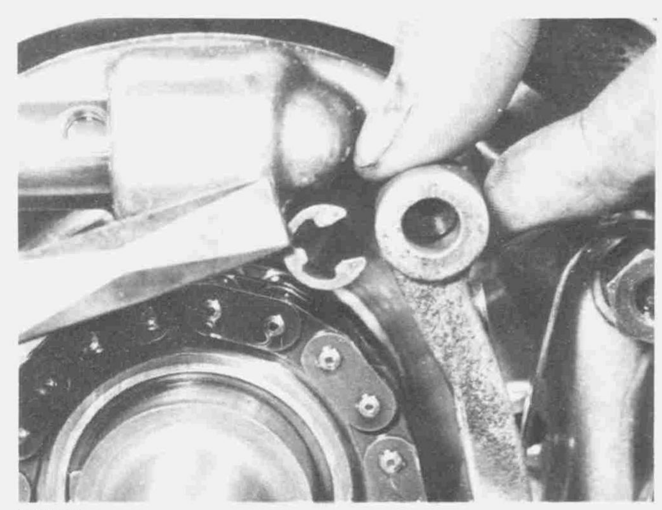


Bild 39
Den Kettenspanner-Sicherungsring abnehmen . . .

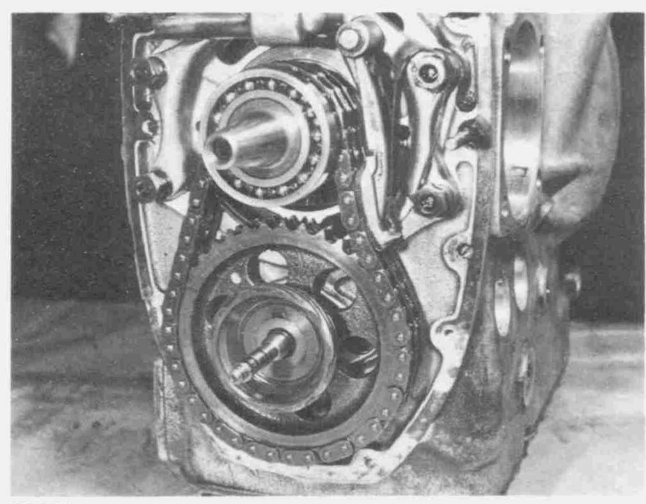


Bild 40
. . . und den Kettenspanner ausbauen

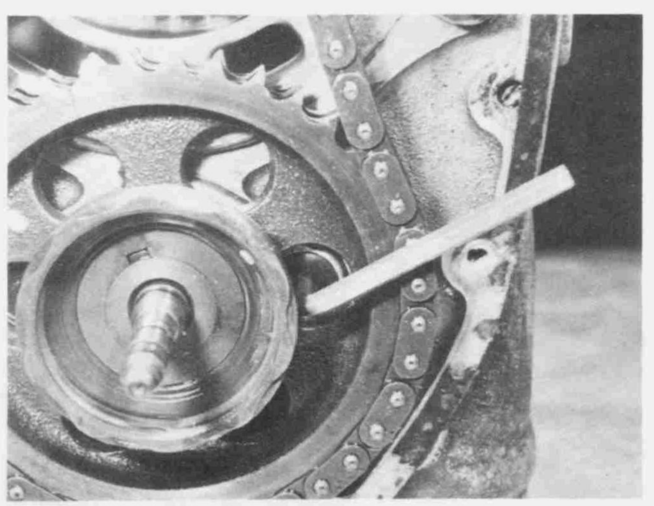


Bild 41
Die vorderen Nockenwellen-Lagerschrauben herausdrehen

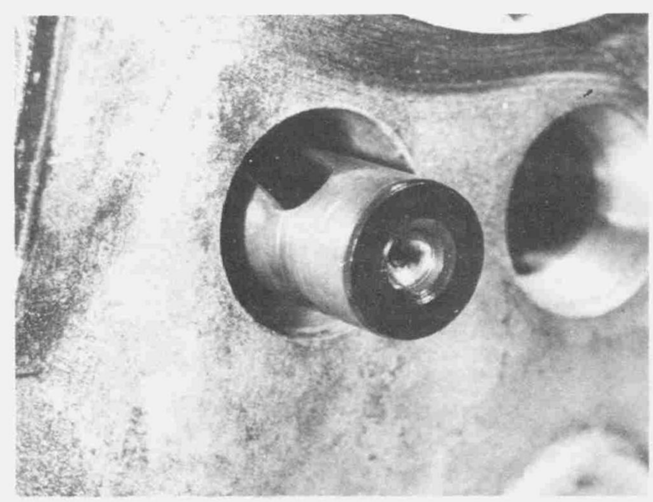


Bild 42
Die Stössel herausdrücken

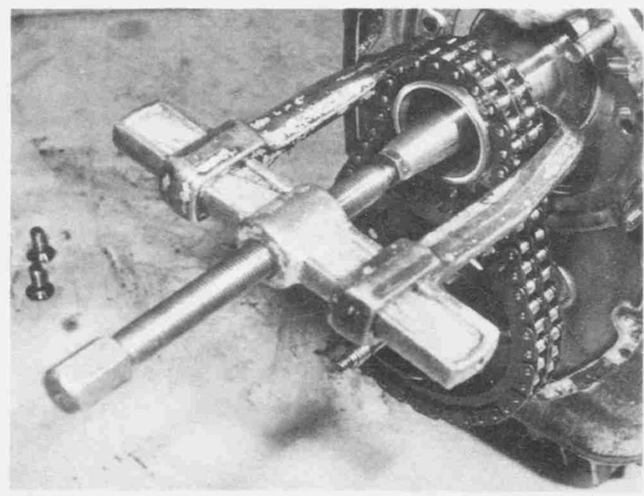


Bild 43
Das Kurbelwellen-Kettenrad abziehen

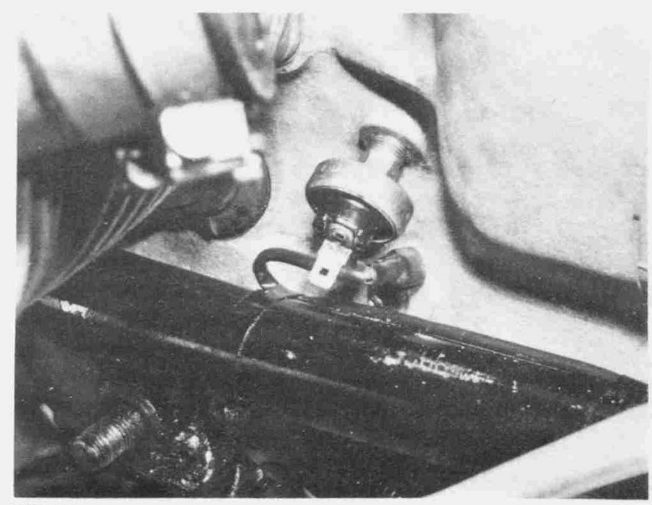


Bild 44
Den Öldruckschalter ausbauen

bzw. Stecker befinden sich links bzw. rechts am oberen Rahmenrohr. Leitungen und Kabel ordnungsgemäss von der Befestigungsklammer unter dem oberen Rahmenrohr lösen und den Motor-Kabelbaum sowie die Zündkerzenkabel abnehmen (Bild 45).

- Die Mutter der Anlasser-Kabelklemme am Anlasser-Magnetschalter abdrehen. Das Kabel abnehmen und die Mutter mit dem Federring wieder aufdrehen (Bild 46).
- Die beiden Innensechskantschrauben für die linke Zündspule herausdrehen, den Zündkerzenstecker abziehen und die Spule ablegen. Sie kann mit ihren Kabeln verbunden bleiben. Die Schrauben und Scheiben wieder hineindrehen, wobei auf die Masse-Anschlussklemme unter der vorderen Schraube zu achten ist. Den rechten Zündkerzenstecker abziehen.
- Die Drehzahlmesser-Antriebswelle nach Lockern der Fixierschraube aus dem Gehäuse herausziehen.
- Da der Motor auch ohne die beiden Zylinderköpfe und -buchsen schwer und unhandlich ist, empfiehlt es sich, unter Beachtung des Grundes der auszuführenden Arbeiten, so viele weitere Teile wie möglich auszubauen, bevor der Motor aus dem Rahmen herausgehoben wird.
- Die zwei Federn des Mittelständers (eine auf jeder Seite) sowie die Feder der Seitenstütze aushaken.
- Die Muttern von den zwei Motor-Befestigungsbolzen, die beide Rahmenunterzüge verbinden, abdrehen. Die vorderen Fussrasten vom hinteren Motor-Befestigungsbolzen abnehmen (Bild 47).
- Eine Stütze unter der Ölwanne anbringen und beide Motor-Befestigungsbolzen herausziehen. Es kann sein, dass sie sich durch die Einwirkung von Strassenschmutz und Wasser in dem aus Leichtmetall hergestellten Motorgehäuse festgefressen haben. Sie können mit Hilfe von rostlösendem Öl und vorsichtigen Prellschlägen mit einem weichen Hammer oder Treibdorn herausgedrückt werden. Alternativ hierzu können die Motor-Befestigungsbolzen auch mit Hilfe von Abstandscheiben und einer entsprechend festzuziehenden Mutter herausgezogen werden.
- Bei den hinteren Motor-Befestigungsbolzen ist auf die Abstandscheiben zwischen Rahmen und Motor zu achten, während bei dem vorderen Motor-Befestigungsbolzen auf die Feder-Einbauhalterungen zu achten ist.
- Den Motor so weit anheben, dass er mit den Rahmenunterzügen keine Berührung mehr hat, nach links kippen, um eine Berührung mit dem oberen Rahmenrohr zu vermeiden und aus dem Rahmen herausheben. Bei dieser Arbeit ist eine Hilfsperson erforderlich.

2.4.11 Kurbelwelle ausbauen

- Den Motor wie zuvor beschrieben aus dem Rahmen herausheben.
- Vorbereitungsarbeiten: Ausbauen von Zylinderköpfen und Zylinderbuchsen (Kap. 2.4.3, Seite 12),

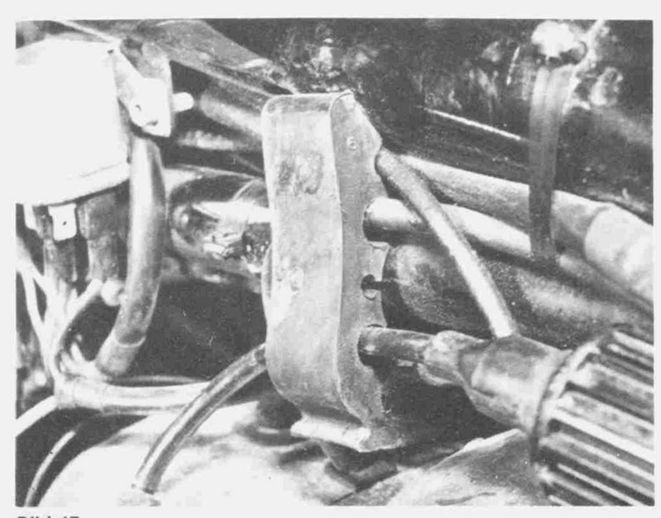


Bild 45
Den Kabelbaum aus dem Stützgummi herausziehen

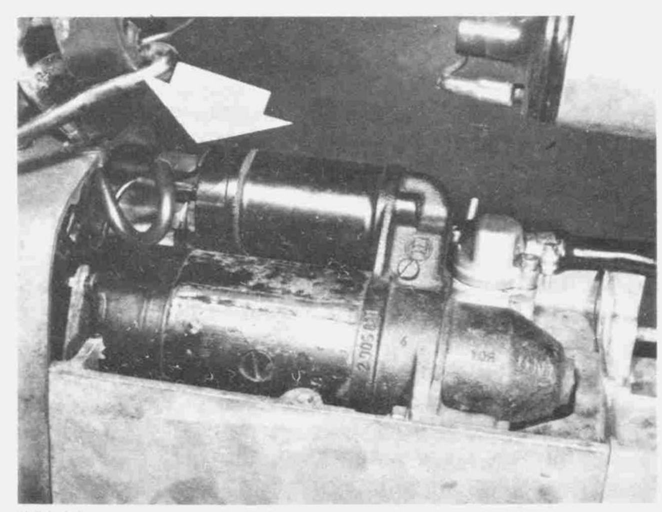


Bild 46
Die Anlasserkabel-Mutter abdrehen



Bild 47
Die Muttern vom vorderen Motor-Befestigungsbolzen abdrehen

Kolben (Kap. 2.4.4, Seite 18), Pleuelstangen (Kap. 2.4.5, Seite 18), Kupplung und Schwungrad (Kap. 2.4.6, Seite 19), Ölpumpe (Kap. 2.4.7, Seite 20), Kettenkastendeckel (Kap. 2.4.8, Seite 20) und Steuerkette mit Nockenwelle (Kap. 2.4.9, Seite 23).

- Die verbleibenden drei Muttern vom vorderen Kurbelwellen-Lagerdeckel abdrehen. Den Lagerdeckel abziehen (dabei das obenliegende Überdruckventil beachten). Für ein selbsthergestelltes oder anderweitig beschafftes Abziehgerät sind zwei Ansatzbohrungen vorgesehen. Der Lagerdekkel kann auch sehr vorsichtig abgehebelt werden (Bild 48).
- Das vordere Gegengewicht der Kurbelwelle nach oben drehen und den ersten Hubzapfen aus der Kurbelgehäuse-Öffnung herausziehen. Nun die Kurbelwelle um 180° drehen, so dass das hintere Gegengewicht oben liegt und die Kurbelwelle vollständig herausziehen (Bilder 49 und 50).
- Den hinteren Radialdichtring sorgfältig herausheben. Die offene Seite (Schlauchfeder) des Dichtrings zeigt zur Kurbelwelle (Bild 51).
- Die innere und die äussere Anlaufscheibe erforderlichenfalls von der hinteren Wand des Kurbelgehäuses aus herausklopfen. Die nach aussen liegenden Haltenasen und Ölnuten beachten. Die Anlaufscheiben müssen jeweils in der gleichen Einbaulage wieder eingesetzt werden; sie sind mit Farb-Kennzeichnungen versehen.
- Die Kurbelwelle kann bei im Rahmen befindlichem Motor ausgebaut werden; aber die Arbeit ist bei ausgebautem Motor viel leichter durchzuführen.

2.5 Prüfen und Erneuern

- Bevor die Teile des zerlegten Motors auf Verschleiss geprüft werden, ist es erforderlich, sie gründlich zu reinigen. Zum Entfernen aller Spuren von altem Öl und Ölschlamm, das/der sich im Motor angesammelt hat, wird eine Petroleum-/Paraffin-Mischung benutzt, während für die Aussenflächen ein Reinigungsmittel wie z.B. «Gunk» oder «Jizer» verwendet wird. Besondere Sorgfalt muss beim Einsetzen der letztgenannten Reinigungsmittel angewandt werden, die nach ihrem Einwirken auf die Fett- und Ölschicht mit Wasser abgewaschen werden müssen. Das Wasser darf weder in nach innen führende Ölbohrungen noch in Teile der elektrischen Anlage eindringen.
- Die Gussteile des Kurbelgehäuses auf Rissbildungen und andere Anzeichen von Beschädigungen prüfen. Eine festgestellte Rissbildung wird entweder durch fachmännische Reparatur oder durch Austauschen des betreffenden Teils beseitigt.
- Jedes Teil sorgfältig prüfen, um das Ausmass des Verschleisses gegebenenfalls unter Vergleich mit den Toleranzwerten, die in den Technischen Daten dieses Kapitels aufgeführt sind, festzustellen. Die folgenden Abschnitte dieses Kapitels beschreiben, wie die verschiedenen Motor-Bauteile auf Ver-

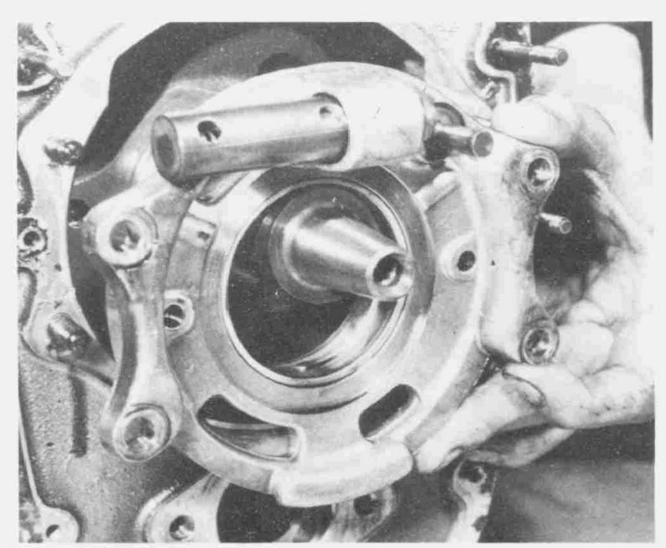


Bild 48
Den vorderen Kurbelwellen-Lagerdeckel abziehen

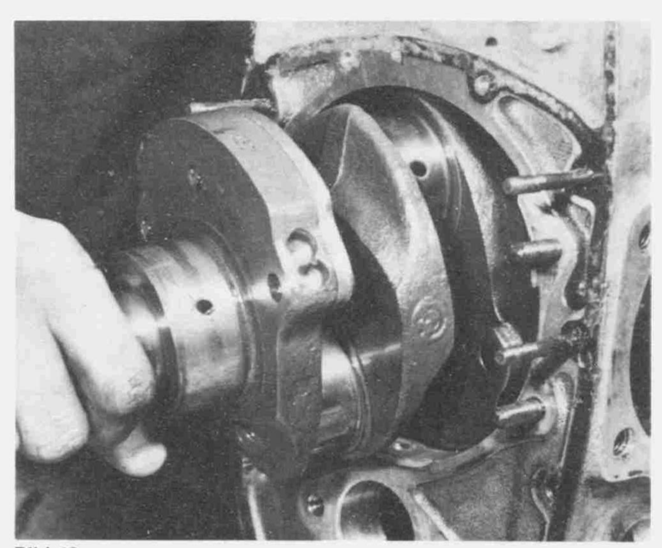


Bild 49
Den ersten Hubzapfen aus dem Kurbelgehäuse herausziehen . . .

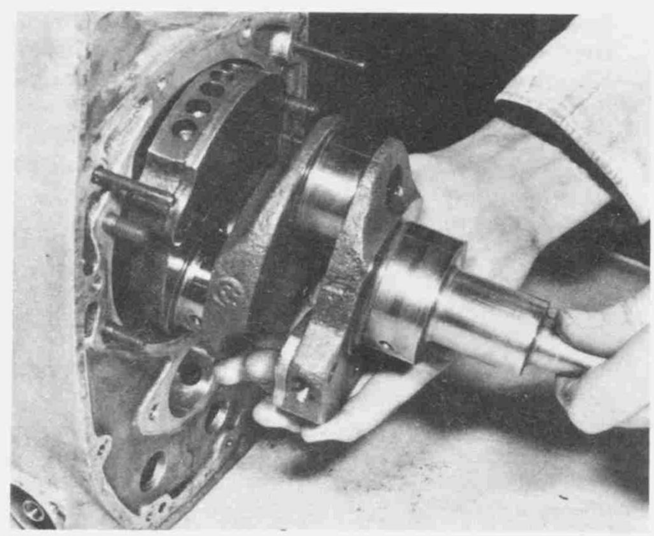


Bild 50
. . . und zum vollständigen Herausziehen um 180° drehen

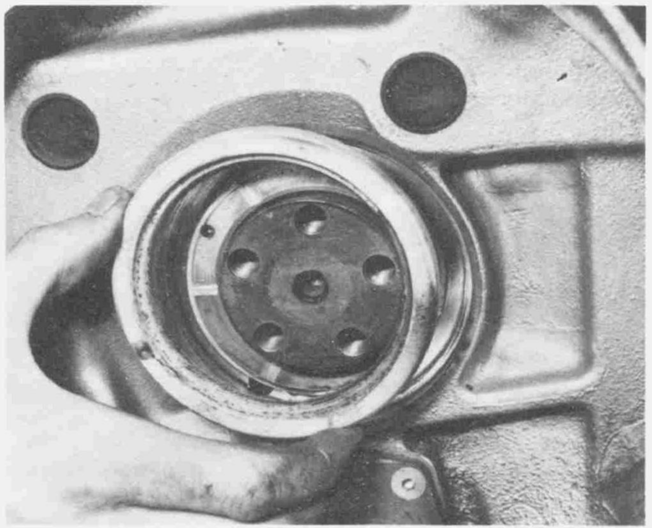


Bild 51
Den hinteren Kurbelwellen-Radialdichtring herausheben

schleiss geprüft werden und nach welchen Gesichtspunkten entschieden wird, ob ein Erneuern erforderlich ist.

- Zum Reinigen und Trocknen der verschiedenen Bauteile ist vor dem Wiederzusammenbauen immer ein sauberes, flusenfreies Tuch zu benutzen, da sonst die Gefahr besteht, dass kleine Teilchen in die innenliegenden Ölbohrungen gelangen.

2.5.1 Kurbelwelle, Kurbelwellenlager und Pleuelstangen – Prüfen und erneuern

- Die Pleuellager im Einbauzustand an der Kurbelwelle durch Stossen und Ziehen der Pleuelstange auf Verschleiss kontrollieren. Es darf kein wahrnehmbares Spiel vorhanden sein.
- Den Umfang eines jeden Hubzapfens nach Freilegen mit einer Bügelmesschraube kontrollieren und mit den in den Technischen Daten angegebenen Massen vergleichen. Pleuellagerschalen mit starker Riefenbildung müssen erneuert werden. Es sollte versucht werden, die Ursache für die Riefenbildung festzustellen – Ölbohrungen usw. kontrollieren.
- Kontrollieren, ob die Pleuelaugenbuchsen gut sitzen und nicht mehr als das zulässige Verschleissspiel aufweisen. Wenn sie ersetzt werden müssen, müssen sie herausgepresst werden. Nach dem Einbauen müssen die neuen Buchsen in der Drehmaschine auf die richtige Grösse ausgedreht werden. Jeder Kolbenbolzen muss leichten Schiebesitz haben (Bild 52).
- Den Durchmesser von Lager- und Hubzapfen überprüfen und messen. Weisen sie mehr als den zulässigen Schlag auf, müssen sie nachgeschliffen werden. Es sind Pleuellagerschalen in drei Untermassen erhältlich.
- Sicherstellen, dass die Ölbohrungen sauber sind.
- Das vordere Hauptlager in der Lagerschale und das hintere Hauptlager im Kurbelgehäuse überprüfen. Weisen sie starke Riefenbildung auf, müssen sie

erneuert werden. Den jeweiligen Bohrungsdurchmesser mit einer Innenmesschraube kontrollieren. Das Ersetzen der Hauptlagerbuchsen kann im Rahmen dieses Handbuchs nicht abgehandelt werden.

- Die Kurbelwellen-Anlaufscheiben auf Verschleiss oder Beschädigung prüfen. Zum Einstellen des Kurbelwellen-Axialspiels sind Anlaufscheiben verschiedener Dicke in vier mit Farbe gekennzeichneten Grössenordnungen erhältlich (Bild 53).
- Für den Fall, dass ein Lager nachgeschliffen werden muss, sind Austausch-Kurbelwellen erhältlich.

2.5.2 Nockenwelle und Stösselstangen – Prüfen und erneuern

- Es ist sehr unwahrscheinlich, dass die Nockenwelle Anzeichen von Verschleiss zeigt, es sei denn, dass das Motorrad eine grosse Kilometerleistung erbracht hat oder dass eine Beschädigung der Schmieranlage stattgefunden hat. Der Verschleiss ist am augenfälligsten an den Nockenflanken und am Nockenkegel, der durch Verschleiss abgeflacht werden kann. Anfrass oder in extremen Fällen durch Hitze bedingtes Anlaufen ist normalerweise ein Anzeichen für ein Versagen der Schmieranlage.
- Für den Fall, dass irgendein Zweifel am Zustand der Nockenwelle besteht, empfiehlt es sich, sie zu erneuern, während der Motor noch vollständig zerlegt ist. Der Vergleich mit einer neuen Nockenwelle ist oft das beste Verfahren, das Ausmass des Verschleisses durch eine Sichtkontrolle festzustellen.
- Die Ventilstössel auf Verschleiss oder Beschädigung kontrollieren. Auch hier ist es äusserst unwahrscheinlich, dass solche aufgetreten sind.
- Die Stösselstangen durch Rollen auf einer glatten Oberfläche auf Geradheit kontrollieren. Jede verzogene Stösselstange ist zu ersetzen, da es fast unmöglich ist, sie wieder genau zu richten. Kontrollieren, ob die gehärteten Endteile nicht locker sind oder ob die innenliegenden Druckflächen verschlissen, abgeplatzt oder gebrochen sind.
- Das Axialspiel des Nockenwellenflanschlagers mit einer Fühlerblattlehre kontrollieren (Bild 54). Wenn es von den vorgeschriebenen Abmessungen abweicht, muss das Kettenrad neu eingebaut werden. Das Nockenwellenflanschlager wird nach Abziehen des Kettenradsatzes ausgebaut. Hierzu ist ein besonderer Adapter auf der Nockenwellenstirnfläche erforderlich, da die Fliehkraftzündversteller-Welle ziemlich dünn ist.
- Das hintere Nockenwellenlager prüfen. Da es nicht in einer Buchse läuft, kann es nicht ersetzt werden.

2.5.3 Steuerkette, Kettenräder und Kettenspanner – Prüfen und erneuern

- Es ist unwahrscheinlich, dass entweder die Steuerkette oder die Kettenräder erneuert werden müssen; es sei denn, dass die Zähne durch eine gerissene Kette beschädigt worden sind. Sowohl die Kette als auch die Kettenräder sind für lange Nutzungsdauer konstruiert.

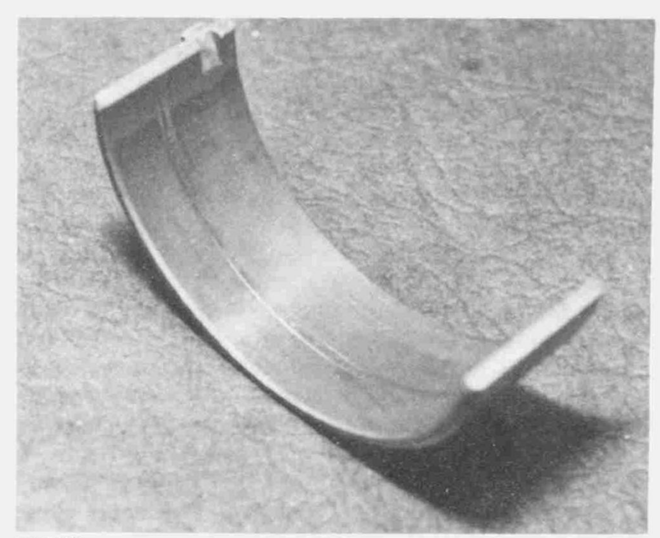


Bild 52
Eine Pleuellagerschale mit leichter Riefenbildung



Bild 53
Eine sehr stark beschädigte Kurbelwellen-Anlaufscheibe

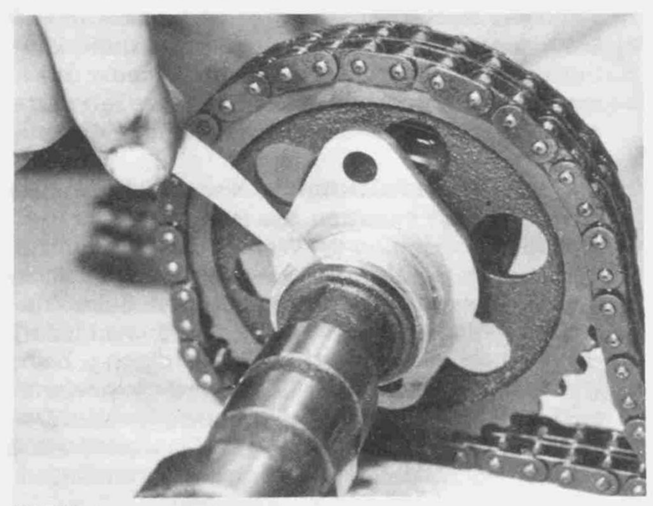


Bild 54
Axialspiel der Nockenwellen-Lagerbuchse kontrollieren

- Die Kette im Einbauzustand im Kurbelgehäuse auf ungleichmässigen Verschleiss kontrollieren, in dem der Kettenspanner abgenommen und die Kurbelwelle jeweils eine Vierteldrehung weitergedreht wird. Nach jeder Drehung wird der Kettendurchhang gemessen. Bestehen Zweifel am Zustand der Kette, sollte sie erneuert werden, da durch ein Reissen der Kette die Kettenräder oder das Kurbelgehäuse beschädigt werden und das Motorrad zum Stillstand kommt.
- Die Steuerkette ist eine Endloskette und muss nach dem Ausbauen durch Abziehen der Kettenräder sorgfältig auf gebrochene Rollen, gerissene Laschen oder beschädigte Nieten untersucht werden.
- Die Zähne der Kettenräder auf Ausbrüche oder Hakenbildung prüfen.
- Kontrollieren, ob die Gummi-Gleitfläche des Kettenspanners nicht beschädigt ist. Es kann sein, dass sich Rillen eingegraben haben; aber solange die Rollen nicht aufliegen, ist er noch verwendbar. Kontrollieren, ob die Kettenspannerfeder noch keinen Spannungsverlust aufweist.
- Das Kurbelwellen-Flanschlager ohne Ausbauen aus dem Kettenrad reinigen und prüfen. Es darf weder ein feststellbares Radialspiel noch eine Beschädigung der Rollen oder der Lagerringe vorhanden sein. Das Lager kann zum Erneuern herausgezogen werden; zum leichteren Wiedereinbauen ist das Kettenrad abzukühlen.

2.5.4 Unter der Motor-Schutzhaube und unter dem Kettenkastendeckel liegende Radialdichtringe – Prüfen und erneuern

- Das Vorhandensein von Öl im Kupplungs- oder Unterbrechergehäuse kann ein Hinweis darauf sein, dass die Kurbelwellen-Radialdichtringe oder der Nockenwellen-Radialdichtring schadhaft sind.
- Den hinteren Kurbelwellen-Radialdichtring sorgfältig herausheben. Die Dichtungen des Kettenkastendeckels durch Herausklopfen aus der Rückwand des Deckels ausbauen.
- Die Lippen der Radialdichtringe prüfen und kontrollieren, ob die jeweilige Schlauchfeder noch einwandfrei funktioniert. Verschlissene, zerkratzte oder beschädigte Radialdichtringe sind zu erneuern.
- Die in den Radialdichtring eingearbeiteten Ölschleuderringe beachten. Ein eingearbeiteter Pfeil gibt die Drehrichtung der Welle an. Es ist sicherzustellen, dass der als Ersatz eingesetzte Radialdichtring die gleiche Drehrichtung aufweist. Beim Wiedereinsetzen liegt die offene Seite (Schlauchfeder) zur Kurbelwelle. Um eine Beschädigung beim Wiedereinsetzen zu vermeiden, wird ein geeigneter Treibdorn bzw. eine Schlupfhülse benutzt. Der Nockenwellen-Radialdichtring darf erst wieder auf die Welle gesetzt werden, wenn der Kettenkastendeckel wieder auf das Kurbelgehäuse aufgesetzt worden ist (Bilder 55 und 56).

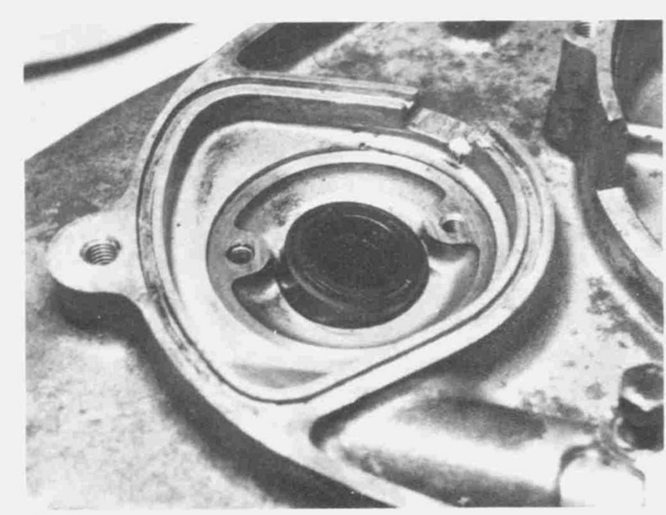


Bild 55
Den Radialdichtring der Nockenwelle . . .

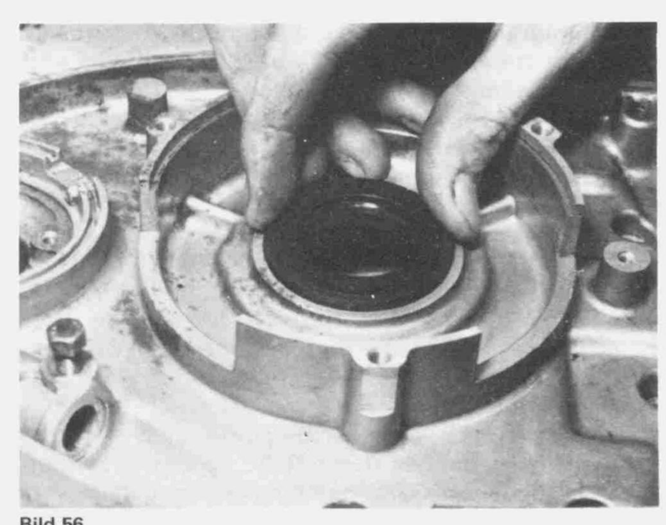


Bild 56
. . . und den vorderen Kurbelwellen-Radialdichtring einsetzen

2.5.5 Zylinderbuchsen – Prüfen und erneuern

- Die normalen Anzeichen für stark verschlissene Zylinderbohrungen und Kolben sind übermässiger Ölverbrauch und Kolbenkippen sowie ein metallisches Klappern, das dann auftritt, wenn der Motor wenig oder nicht belastet ist. Wird das Oberteil der Zylinderbuchse sorgfältig untersucht, ist festzustellen, dass sich auf der Hubseite jeder Zylinderbohrung eine Kante befindet, die die Hubbegrenzung des obersten Kolbenrings kennzeichnet. Die Tiefe dieser Kante ist gemäss dem Ausmass des Verschleisses, der stattgefunden hat, unterschiedlich und kann deshalb als Hinweis für den Verschleiss der Bohrung angesehen werden.
- Den Bohrungsdurchmesser unter jeder dieser Kanten mit Hilfe einer Innenmessschraube messen. Den abgelesenen Wert mit dem Durchmesser am Grunde einer jeden Bohrung vergleichen. Übersteigt der Unterschied 0,1270 mm, ist es erforderlich, die Zylinderbuchsen aufzubohren und einen

Übermass-Kolben und Übermass-Kolbenringe einzusetzen.

- Steht eine Innenmessschraube nicht zur Verfügung, kann der Verschleisswert ermittelt werden, indem ein Verdichtungsring so in die Zylinderbuchse eingesetzt wird, dass er etwa 13 mm unterhalb des Kopfteils der Bohrung waagerecht in der Bohrung liegt, worauf er auf und mit dem Kolbenhemd nach unten gedrückt wird. Den Ringspalt mit einer Fühlerblattlehre messen, dann den Verdichtungsring unterhalb des vom Kolbenweg berührten Bereichs wieder ansetzen und den Spalt erneut messen. Den zweiten Wert vom ersten abziehen und den dadurch erhaltenen Wert durch 3 teilen, um den Verschleisswert des Durchmessers zu erhalten.
- Die Oberflächen jeder Zylinderbohrung kontrollieren, um sicherzustellen, dass keine Anzeichen für Riefenbildung oder andere Beschädigungen vorhanden sind, die die Folge eines früheren Festfressens oder der Verdrängung eines der Sicherheitsringe sind. Selbst wenn der Verschleiss der Bohrung nicht so gross ist, dass er ein Aufbohren erforderlich macht, wird doch eine tiefe Einkerbung diese Entscheidung im Hinblick auf einen in der Folge auftretenden Kompressionsverlust ungültig machen.
- Die Zylinderrippen auf die Ansammlungen von Strassenschmutz kontrollieren. Die Zylinder des Baumusters R90S sind zur besseren Wärmeableitung in schwarzer Farbe gehalten. Die Gummimuffen der Stösselstangen kontrollieren. Sie müssen häufig erneuert werden, da die Dehnbewegungen des Hinterachsantriebs sowie ihre wenig geschützte Lage zu Öl-Undichtigkeiten führen.

2.5.6 Kolben und Kolbenringe – Prüfen und erneuern

- Ist ein Aufbohren erforderlich, können Kolben und Kolbenringe verschrottet werden, weil sie durch entsprechende Übermass-Teile ersetzt werden müssen.
- Alle Spuren von Kohleablagerungen mit einem weichen Kratzer vom Kolbenboden entfernen, um sicherzustellen, dass die Oberfläche keine Schäden aufweist. Anschliessend wird der Kolbenboden mit Metall-Politur poliert, damit sich neue Kohleablagerungen nicht so leicht festsetzen können. Es darf NIE Schmirgelleinen benutzt werden.
- Kolbenverschleiss tritt im allgemeinen am unteren Teil des Kolbenhemds auf und tritt in Form von senkrechten Streifen oder Riefen auf der Druckseite in Erscheinung. Hatte sich der Motor zuvor schon einmal festgefressen, sind die Riefenbildungen sehr leicht zu erkennen. Kolben, die starkem Verschleiss oder Festfressen unterlegen haben, müssen ausgeschieden und durch neue ersetzt werden.
- Die Kolbenringe sorgfältig abnehmen, indem sie in ausreichendem Masse ausgedehnt werden, damit sie vom Kolben abgestreift werden können (Bild 57). Die Kolbenringe sind aus sehr sprödem Material und dürfen nicht unvorsichtig behandelt werden. Es ist darauf zu achten, in welche Nut jeder Kolbenring gehört, und welches seine Ober- bzw. Unterseite war.

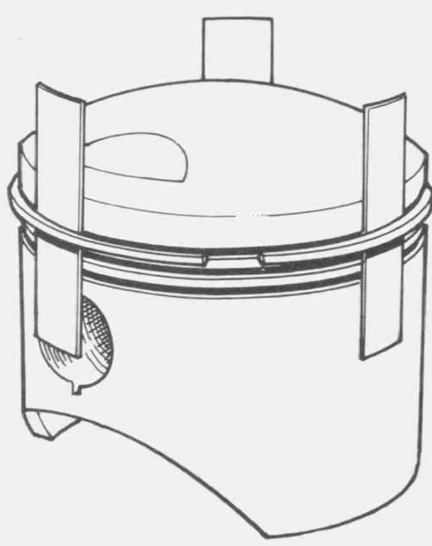


Bild 57
Kolbenringe aus- und einbauen

- Die Ringnuten von allen Verbrennungsrückständen reinigen. Ein Stück eines alten zerbrochenen Kolbenrings ist für diese Aufgabe geeignet, wenn er vorsichtig benutzt wird.
- Die Ringnuten können durch Verschleiss vergrössert werden, wodurch die Kolbenringe ein grösseres Seitenspiel haben. Es ist ungewöhnlich, dass diese Art von Verschleiss ohne irgendeine Ursache auftritt; erscheint jedoch das Seitenspiel als übermässig gross, müssen neue Kolben der richtigen Grösse montiert werden.
- Der Verschleiss von Kolbenringen wird so gemessen, wie es in Kap. 2.5.5, Seite 28, beschrieben wird. Ist der Kolbenringspalt in zwei Stellungen nahezu gleich, jedoch grösser als der empfohlene Grenzwert, sind die Kolbenringe verschlissen und müssen erneuert werden.
- Die Kolbenbolzen müssen im Pleuelauge guten Gleitsitz haben, ohne dass jedoch Spiel feststellbar ist. Verschlissene Kolbenbolzenaugen rufen ein dem Kolbenkippen nicht unähnliches ratterndes Geräusch hervor, das schnell stärker wird.

2.5.7 Ventile, Ventilfedern und Ventilführungen – Prüfen und erneuern

- Zum Freisetzen der Ventile nacheinander wird Werkzeug zum Zusammendrücken der Ventilfeder benutzt. Die Ventile, Ventilfedern, Ventil-Sicherungsringe usw. in zusammengehörenden Sätzen aufbewahren, damit sie später in ihre ursprüngliche Einbaulage zurückgebracht werden können.
- Nachdem alle vier Ventile von Kohleablagerungen und verbrannten Ölresten gereinigt sind, werden die Teller auf Anzeichen von Anfrass oder verbrannten Stellen untersucht. Desgleichen sind die

Ventilsitze im Zylinderkopf zu untersuchen. Die Auslassventile und ihr jeweiliger Sitz verlangen grössere Aufmerksamkeit, weil sie höhere Temperaturen aushalten müssen. Ist nur leichter Anfrass feststellbar, können diese Stellen durch gemeinsames Abschleifen von Ventilsitz und -teller mit Hilfe einer feinen Ventil-Schleifpaste entfernt werden.

- Das Einschleifen von Ventilen ist eine einfache, wenn auch etwas mühevolle Arbeit. Eine Spur feiner Ventil-Schleifpaste (Siliziumcarbid) auf die Ventil-Sitzfläche auftragen und am Ventilkopf ein Saug-Schleifwerkzeug anbringen. Den Ventilschaft mit Öl netzen und in die Führung einsetzen, bis der Ventilteller auf der Schleifpaste aufliegt. Den Ventilteller mit halbkreisförmigen Bewegungen in seinen Sitz einschleifen. Das Ventil von Zeit zu Zeit etwas anheben, damit die Schleifpaste gleichmässiger verteilt wird. Diese Arbeit wird solange fortgesetzt, bis ein durchgehender, hellgrauer, matter Ring sowohl auf dem Ventilteller als auch auf dem Ventilsitz feststellbar ist. Dies ist ein Zeichen dafür, dass das Einschleifen jetzt beendet ist. Bevor zum nächsten Ventil übergegangen wird, ist darauf zu achten, dass alle Spuren der Ventil-Schleifpaste sowohl vom Ventil als auch vom Ventilsitz entfernt worden sind, und dass keine Schleifpaste in die Ventilführung eingedrungen ist. Eine Nichtbeachtung dieser Vorsichtsmassnahme führt zu schnellem Verschleiss infolge der stark abschleifenden Wirkung des Siliziumcarbids.
- Beim Vorhandensein tiefer Einschnitte ist es erforderlich, eine Ventil-Schleifmaschine und ein Ventilsitz-Schneidegerät, das mit einem Winkel von 45° angesetzt wird, zu benutzen. Es darf nie übermässig viel abgeschliffen werden, weil hierdurch der Ventilteller nur ausgebuchtet wird, was zu einer verminderten Motorleistung führt. Bestehen irgendwelche Zweifel über den Zustand eines Ventils, ist ein neues einzusetzen.
- Den Zustand der Ventil-Sicherungsringe und die dafür vorgesehenen Nuten im Ventilschaft untersuchen. Besteht irgendein Anzeichen von Beschädigung, müssen Neuteile eingebaut werden. Kontrollieren, ob die Ventilfeder-Hülse nicht gerissen ist. Wenn sich bei laufendem Motor Ventil-Sicherungsringe lockern oder die Ventilfeder-Hülse platzt, kann ein Ventil in den Motor fallen und grosse Beschädigungen verursachen.
- Den Verschleiss der Ventilschäfte durch Vergleichen mit dem nicht verschlissenen Teil, der nicht in die Ventilführung hineinragt, messen. Desgleichen sind die Ventilführungen auf übermässiges Spiel zu kontrollieren. Kontrollieren, ob das Ventilschaftende nicht infolge von Berührung mit dem Kipphebel eingekerbt ist, was ein Einstellen der Stössel schwierig macht.
- Die unbelastete Höhe jeder Ventilfeder kontrollieren und den ganzen Satz ersetzen, wenn irgendeine von ihnen eine bleibende Änderung der Höhe aufweist. Verschlissene oder «ermüdete» Ventilfedern haben eine ausgeprägte Wirkung auf die Motorleistung und sollten, besonders im Hinblick auf ihre niedrigen Gesamtkosten, vorzugsweise bei mindestens jeder Beseitigung von Verbrennungsrückständen erneuert werden.
- Die Ventilführungen sitzen mit einer Sperrpassung im Zylinderkopf. Das Stösselende der Führung muss bis zum Sicherungsring hinunter abgesenkt werden, worauf der Sicherungsring abgenommen wird (Bild 58). Den Zylinderkopf auf 240° bis 260° C erwärmen und die Führung mit einem geeigneten Treibdorn zum Verbrennungsraum hin herausklopfen.
- Übermass-Ventilführungen sind erhältlich. Die neuen Ventilführungen werden komplett mit dem Sicherungsring in den erwärmten Zylinderkopf eingetrieben. Nach dem Abkühlen muss jede Ventilführung auf den richtigen End-Durchmesser aufgerieben werden.
- Nach dem Einbauen der neuen Ventilführungen müssen die Ventilsitze nachgeschnitten werden.
- Die Ventile durch Hineingiessen von Kraftstoff in die Einlass- oder Auslassöffnung auf Dichtheit kontrollieren und prüfen, ob kein Kraftstoff in den Verbrennungsraum sickert.

2.5.8 Zylinderköpfe – Prüfen und erneuern

- Alle Spuren von Kohleablagerungen aus den Verbrennungsräumen sowie aus den Einlassventil- und Auslassventil-Öffnungen mit einem weichen Kratzer, der die Oberfläche der Ventilsitze nicht beschädigt, entfernen. Abschliessend werden die Verbrennungsräume sowie die Ventil-Öffnungen mit Metallpolitur poliert, damit Kohleablagerungen sich nicht so leicht festsetzen können. Für diese Arbeit darf nie Schmirgelleinen benutzt werden, da die Schmirgelteilchen sich in das weiche Metall einbetten.
- Kontrollieren, ob die Ventilführungen frei von Öl oder anderen Fremdkörpern sind, die ein Hängenbleiben der Ventile verursachen können.
- Sind die Ventilsitze infolge übermässigen Einschleifens in der Vergangenheit ausgebuchtet, müssen neue Ventilsitzringe eingesetzt werden. Dies ist eine Spezialarbeit, die von einem Fachmann ausgeführt werden muss und ausserhalb der Möglichkeiten des durchschnittlichen Motorradfahrers liegt. Eingebuchtete Ventile führen zu einem deutlichen Nachlassen der Fahrleistung und zu einer verminderten Motorleistung, was eine direkte Folge des gestörten Kraftstoff-Luft-Gemisch-Durchsatzes ist.
- Sicherstellen, dass die Zylinderkopf-Rippen nicht mit Öl oder Strassenschmutz verstopft sind, da sonst der Motor zu heiss werden kann. Erforderlichenfalls werden sie mit einer Drahtbürste gereinigt, wobei darauf zu achten ist, dass die Leichtmetall-Rippen nicht beschädigt werden.
- Kontrollieren, dass keine Rissbildungen vorhanden sind und dass die Ventilführungen festen Sitz haben. Sicherstellen, dass die Vergaser-Haltestutzen festen Sitz haben. Erforderlichenfalls sind sie mit «Loctite No. 59» neu einzusetzen.

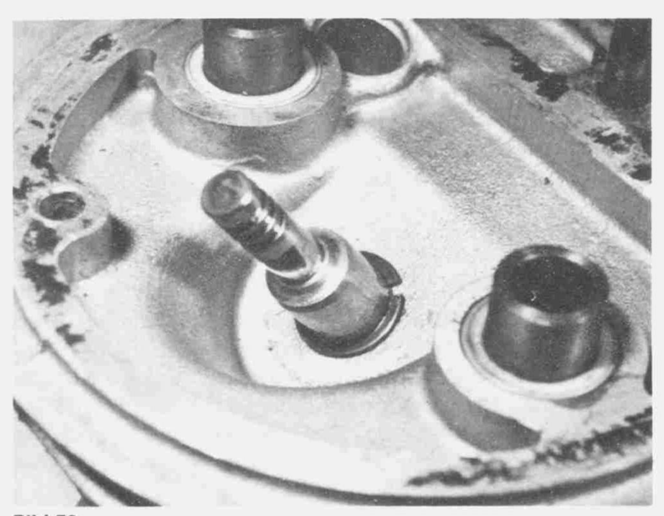


Bild 58
Die Ventilführung durch Abfräsen bis zum Sicherungsring absenken

2.5.9 Kipphebel – Prüfen und erneuern

- Die Aussenfläche eines jeden Kipphebels sorgfältig untersuchen, um sicherzustellen, dass keine Rissbildungen oder andere Anzeichen für ein vorzeitiges Versagen vorhanden sind. Die Kipphebel müssen eine glatte Oberfläche haben, damit sie jeder Tendenz zu einem Ausfallen aufgrund von Materialermüdung widerstehen.
- Die Kipphebel müssen auf der Kipphebelachse einen guten Schiebesitz ohne übermässiges Spiel haben. Verschlissene Kipphebel und Kipphebelachsen führen zu Ventilgeräuschen, und die Motorleistung kann infolge eines verringerten Ventilhubs nachlassen. Zeigt sich Spiel, müssen die Kipphebel erneuert und neue Kipphebelachsen montiert werden.
- Die Kipphebel-Einstellvorrichtung am Ende des Kipphebels, der mit der Stösselstange in Berührung kommt, kontrollieren. Diese beiden Berührungspunkte haben gehärtete Enden, und es ist wichtig, dass ihre Berührungsflächen weder Anfrass, Ausbruch noch Rissbildung zeigen, da sonst schneller Verschleiss die Folge ist.
- Das Abstandstück auf der Kipphebelachse muss sich ohne Axialspiel frei drehen.

2.5.10 Kupplung und Schwungrad – Prüfen und erneuern

- Die Reibfläche der Kupplungsscheibe und das druckstangenseitige Lager der Druckplatte auf Verschleiss prüfen. Die Dicke der Kupplungsscheibe messen und mit den in den Technischen Daten angegebenen Abmessungen vergleichen.
- Kupplungsscheibe und Druckplatte auf Verziehung kontrollieren und den Federdruck der Membranfeder messen. Die entspannte Höhe der Membranfeder messen. Die Membranfeder auf eine Metallplatte (oder auf eine dicke Glasplatte) legen. Bei nach unten gelegter flachen Seite darf der Unterschied zwischen der Höhe der nach oben gebogenen Zungen 0,3 mm nicht überschreiten. Liegt die Membranfeder mit der anderen Seite nach oben, darf der grösste Höhenunterschied vom Rand aus 0,8 mm nicht überschreiten.
- Die Schwungradzähne auf Verschleiss oder Ausbrüche prüfen. Stark abgerundete Schwungradzähne führen zum Durchrutschen des Anlassers (Bild 59).
- Alle Teile des Kupplungsbetätigungs-Gestänges kontrollieren. Die Druckstange muss gerade und die Filzwicklung in gutem Zustand sein. Heisses Fett in die Filzwicklung einziehen lassen und fest um die Druckstange wickeln. Die Gummidichtung an der Dämpferscheibe darf nicht beschädigt sein.

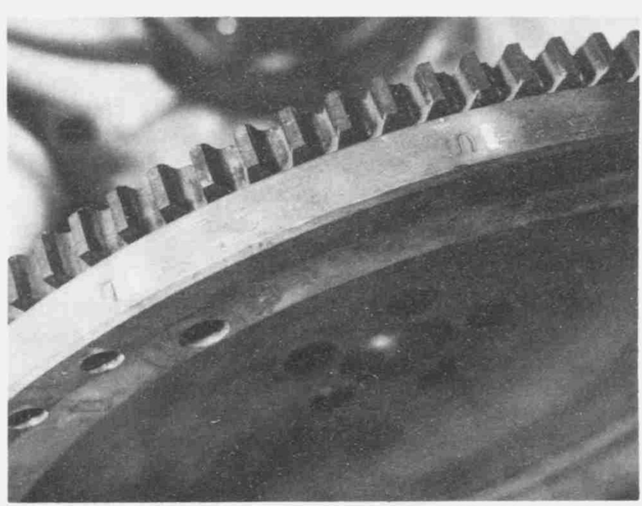


Bild 59
Die Schwungradzähne kontrollieren

2.6 Zusammenbauen des Motors

- Vor dem Wiederzusammenbauen müssen die verschiedenen Motor-Bauteile gründlich gereinigt und leicht zu erreichen im Arbeitsgebiet abgelegt werden.
- Alle notwendigen Werkzeuge bereitlegen und eine mit sauberem Motoröl gefüllte Ölkanne bereitstellen. Es ist darauf zu achten, dass alle neuen Flachdichtungen und Radialdichtringe sowie alle erforderlichen Ersatzteile zur Verfügung stehen. Es gibt nichts Ärgerlicheres, als mitten in der Arbeit des Wiederzusammenbauens aufhören zu müssen, weil eine wichtige Flachdichtung oder ein wichtiges Ersatzteil vergessen worden ist.
- Es ist darauf zu achten, dass der Ort, an dem das Wiederzusammenbauen durchgeführt wird, sauber und gut beleuchtet ist, und dass angemessener Arbeitsplatz zur Verfügung steht. Immer dort, wo es angegeben ist, muss das jeweilige Anzugsdrehmoment oder der einzustellende Abstand eingehalten werden. Viele der kleineren Schrauben reissen leicht ab, wenn sie zu fest angezogen wer-

den. Es sind immer Schraubenschlüssel und Schraubendreher der richtigen Grösse zu benutzen, und es sollte nie ein einstellbarer Schraubenschlüssel oder eine Greifzange als Ersatz benutzt werden. Falls einige der wiedereinzubauenden Muttern und Schrauben beim Zerlegen beschädigt wurden, müssen sie durch neue ersetzt werden. Hierdurch wird jedes in der Folge durchzuführende Zerlegen und Wiederzusammenbauen sehr erleichtert.

- Vor allem sollte gutes Qualitätswerkzeug benutzt und mit gleichbleibender Geschwindigkeit gearbeitet werden, wobei darauf zu achten ist, dass kein Schritt der Folge des Wiederzusammenbauens ausgelassen wird. Abkürzungen von Arbeitsgängen führen unvermeidlich zu Schwierigkeiten, von denen einige vielleicht erst zu einem viel späteren Zeitpunkt erkannt werden.
- Es sind Reparatursätze erhältlich, die Flachdichtungen und Teile für eine kleinere Überholung enthalten und die weniger kosten, als ob die entsprechenden Teile einzeln gekauft würden.

2.6.1 Kurbelwelle einbauen

- Das Wiederzusammenbauen geschieht in der umgekehrten Reihenfolge des Zerlegens. Die Lagerzapfen vor dem Wiedereinbauen ölen.
- Die Passscheiben für die Kurbelwelle sind mit Farb-Kennzeichnungen versehen. Auf der Innenseite des Kurbelgehäuses muss eine grün gekennzeichnete Passscheibe verwendet werden, während an der Aussenseite eine rot, blau oder gelb gekennzeichnete Passscheibe verwendet wird. Die Ölnuten in den Passscheiben zeigen nach aussen. Es ist darauf zu achten, dass die Passstifte mit gleichem Abstand unterhalb jeder Passscheibe liegen. Das Kurbelgehäuse vor dem Eintreiben der Passstifte in eine neue Lage erwärmen (Bilder 60 und 61).
- Müssen neue Kurbelwellen-Bauteile montiert werden, wird es erforderlich sein, verschiedene Passscheiben einzupassen.
- Das Axialspiel der Kurbelwelle wie folgt kontrollieren: Eine grün gekennzeichnete Passscheibe auf der Innenseite und eine rot gekennzeichnete auf der Aussenseite ansetzen. Die Kurbelwelle, das vordere Lagergehäuse und das Schwungrad einsetzen. Das Axialspiel der Kurbelwelle mit einer Messuhr am Schwungrad messen. Eine andere Möglichkeit ist die, eine Fühlerblattlehre zwischen Kurbelwelle und Kurbelgehäuse durch die Einbauöffnung des Kurbelgehäuses hindurch einzuführen.
- Muss das Axialspiel eingestellt werden, wird das Schwungrad wieder abgenommen und die Dicke der rot gekennzeichneten (äusseren) Passscheibe gemessen.
- Das erforderliche Axialspiel (0,12 mm) von dem gemessenen Axialspiel abziehen. Diesen Wert der Dicke der rot gekennzeichneten Passscheibe zuschlagen. Das Ergebnis ist die Dicke der erforderlichen äusseren Passscheibe.
- Den Radialdichtring der Kurbelwelle hineindrükken (die offene Seite des Dichtrings zeigt zur Kurbelwelle) und leicht einölen (Bild 62).
- Der Schwungrad-Anbaustummel und die Ansatzbohrungen auf der Kurbelwelle müssen trocken und öl- bzw. fettfrei sein.

2.6.2 Nockenwelle und Steuerkette einbauen

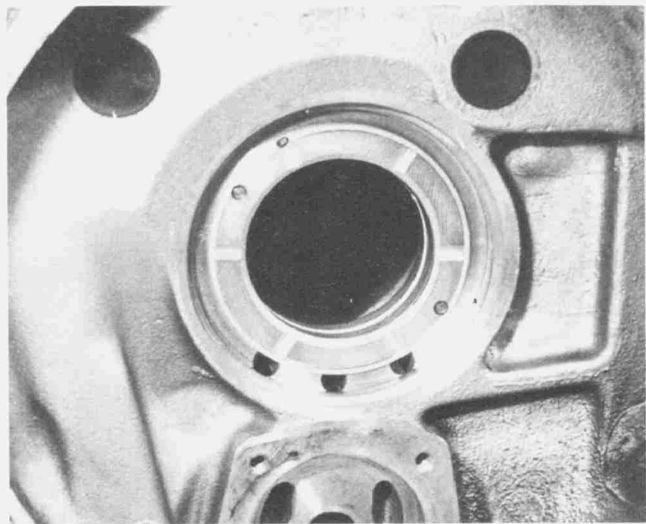
- Nockenwelle, Steuerkette und Kurbelwellen-Kettenrad zusammensetzen. Die eingestanzten Markierungen auf den Kettenrädern miteinander fluchten und die Lage der Scheibenkeil-Nut im Kurbelwellen-Kettenrad beachten. Die Kurbelwelle so drehen, dass sich der Scheibenkeil in der entsprechenden gleichen Lage befindet. Das hintere Nockenwellenlager ölen.
- Die Nockenwelle so weit in das Kurbelgehäuse einführen (die Ölpumpe muss ausgebaut sein), bis das Kurbelwellen-Kettenrad auf dem Konus sitzt (Bild 63).
- Sicherstellen, dass die Scheibenfeder-Nut der Kurbelwelle und die eingestanzten Markierungen auf den Kettenrädern immer noch fluchten und dann das Kettenrad mit festen Prellschlägen in seine Einbaulage bringen (Bilder 64 und 65).
- Für den Fall, dass das Flanschlager abgenommen worden ist, wird es solange erwärmt, bis man es auf das Kurbelwellen-Kettenrad fallen lassen kann (Bild 66).
- Sicherstellen, dass die Nockenwelle vollständig im hinteren Lager liegt und dann die vorderen Lagerschrauben wieder hineindrehen (Bild 67).
- Kettenspanner und Feder wieder einbauen (Bild 68).
- Die Stössel in ihre vorherige Einbaulage bringen und ölen. Das Kurbelwellen-Flanschlager und die Steuerkette ölen (Bild 69).

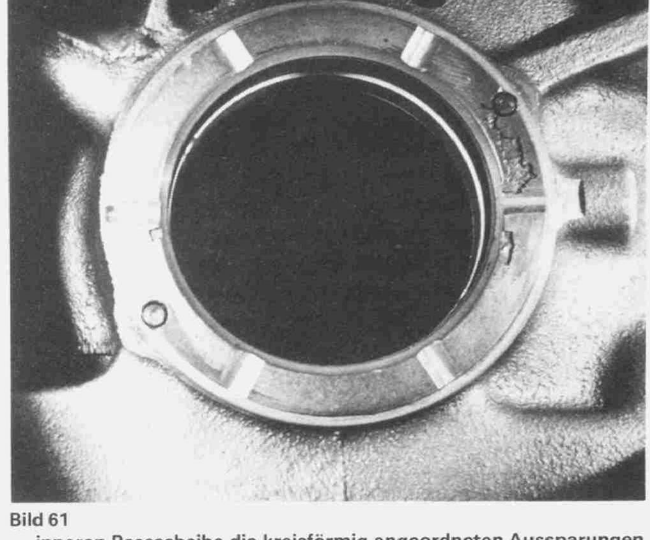
2.6.3 Ölpumpe wieder einbauen

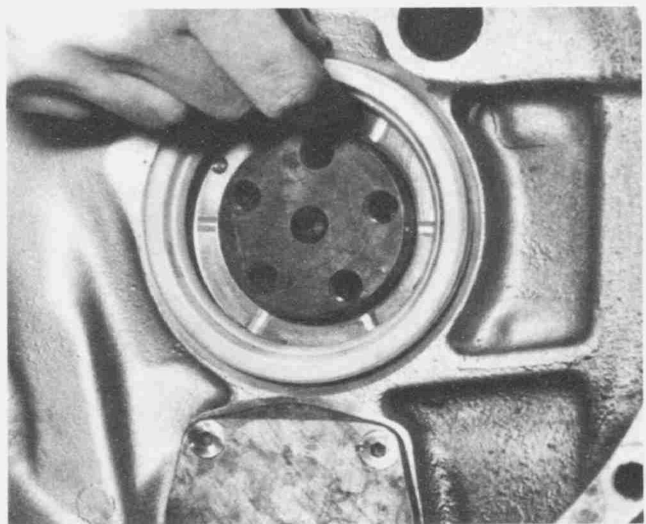
- Beide Rotoren in das Pumpengehäuse einführen, wobei die Nockenwellen-Scheibenfeder und die zwei Punkte auf den Rotoren fluchten müssen (Bild 70).
- Die Rotoren gut mit sauberem Motoröl schmieren.
- Darauf achten, dass der O-Ring vor dem Wiederanbauen des Abschlussdeckels vorschriftsmässig eingelegt wird (Bild 71). Der Abschlussdeckel kann nur in einer Einbaurichtung eingebaut werden. Die zwei unteren Schrauben liegen weiter auseinander.

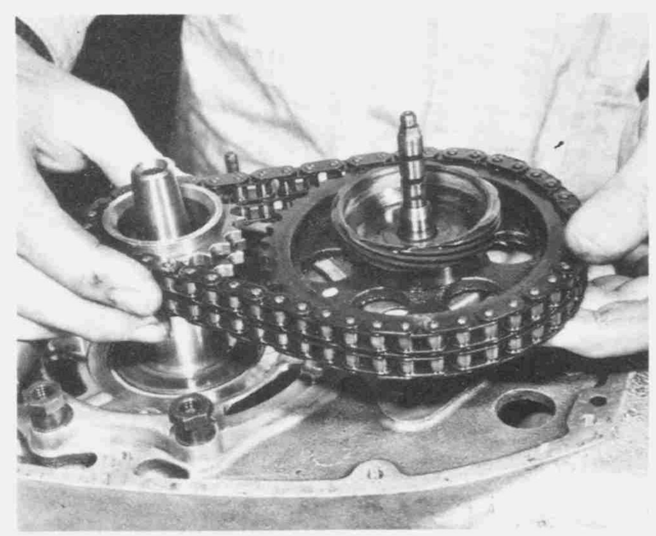
2.6.4 Schwungrad und Kupplung wieder einbauen

- Die Schwungradschrauben und die Passflächen müssen vollständig trocken und fettfrei sein.
- Die Kurbelwelle in OT-Stellung bringen (die Hubzapfen liegen am nächsten an der Kurbelgehäuse-Öffnung). Das Schwungrad so auf den Kurbelwellenstummel setzen, dass die «S»-Markierung im Kurbelgehäuse-Schauloch sichtbar ist (Bilder 72 und 73).


Bild 60
Bei der äusseren und bei der . . .


Bild 61
. . . inneren Passscheibe die kreisförmig angeordneten Aussparungen beachten


Bild 62
Den Kurbelwellen-Radialdichtring hineindrücken


Bild 63
Die Nockenwelle ins Kurbelgehäuse einführen

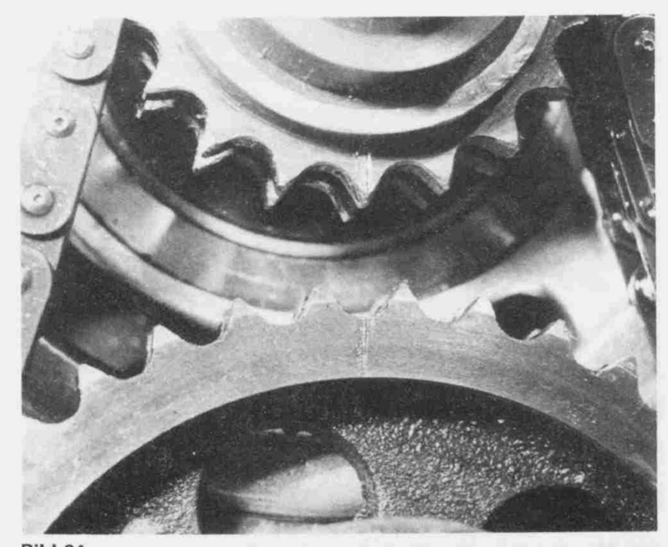

Bild 64
Die auf den Steuerkettenrädern eingestanzten Markierungen müssen miteinander fluchten . . .


Bild 65
. . . danach wird das kurbelwellen-Kettenrad mit leichten Prellschlägen eingebaut

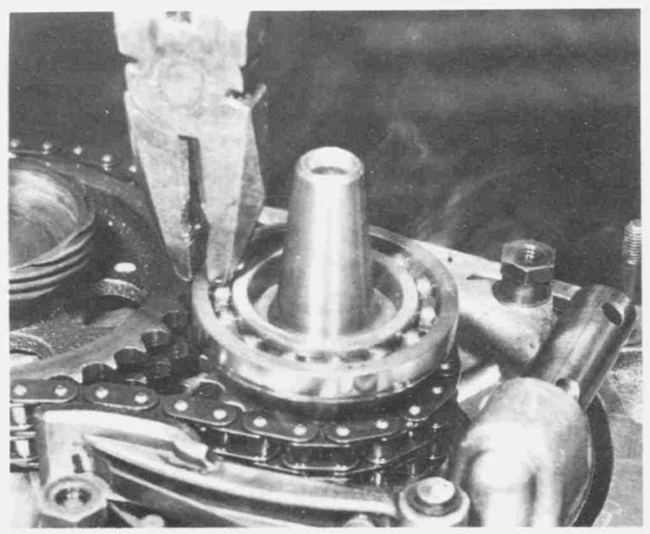


Bild 66
Das Flanschlager vor dem Wiedereinbauen erwärmen

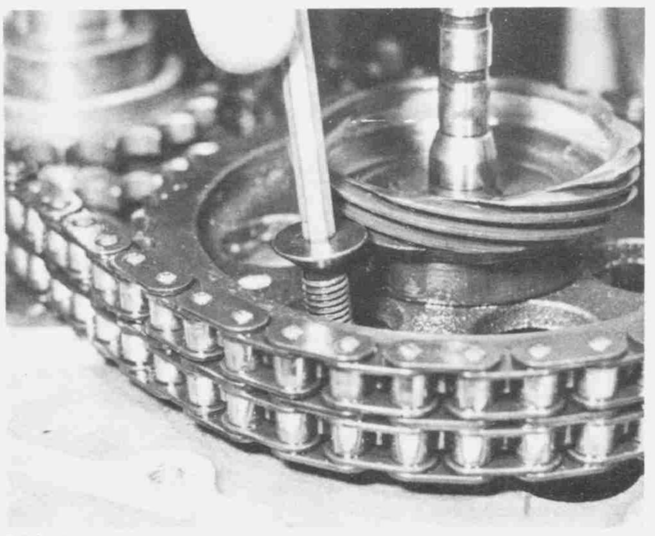


Bild 67
Die Schrauben für das vordere Nockenwellenlager wieder eindrehen

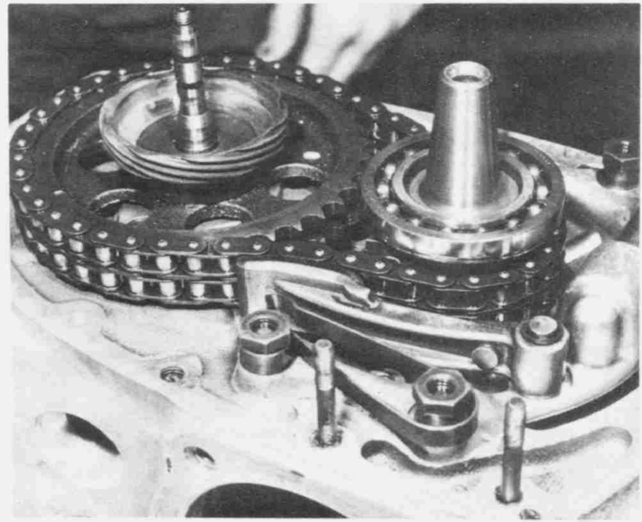


Bild 68
Den Kettenspanner wieder anbauen

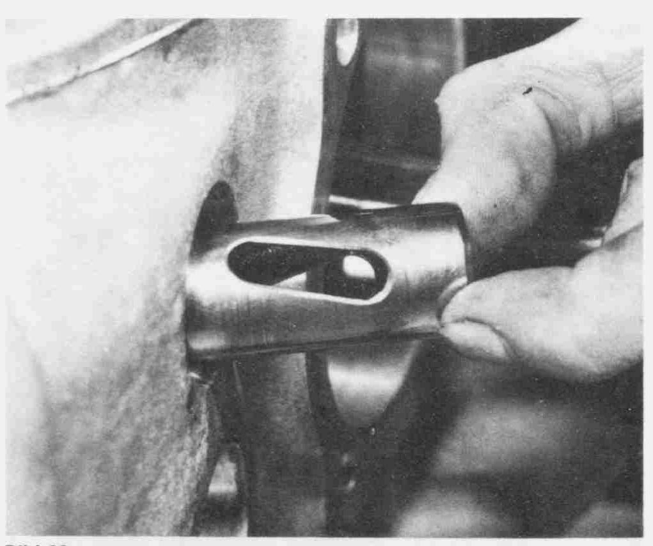


Bild 69
Die Ventilstössel wieder einsetzen



Bild 70
Die zwei Punkte der Ölpumpen-Rotoren miteinander fluchten

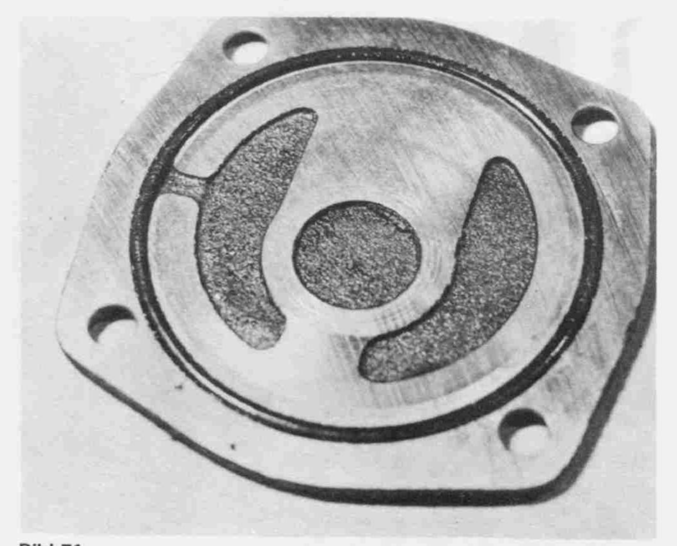


Bild 71
Darauf achten, dass der O-Ring der Ölpumpe vorschriftsmässig eingelegt wird

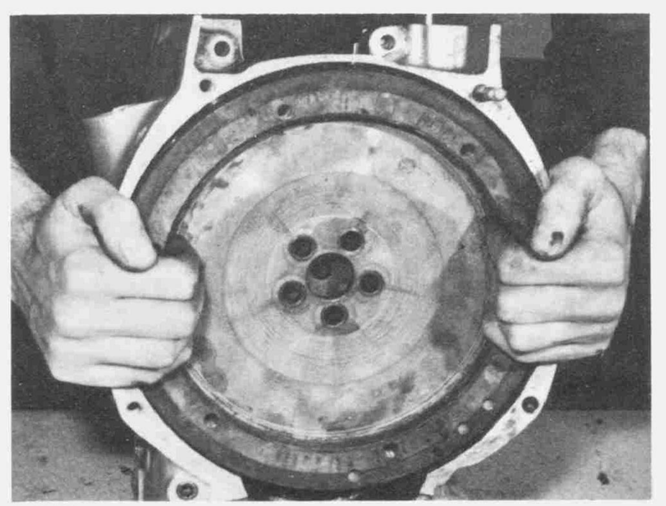


Bild 72
Das Schwungrad auf den Kurbelwellenstummel setzen . . .

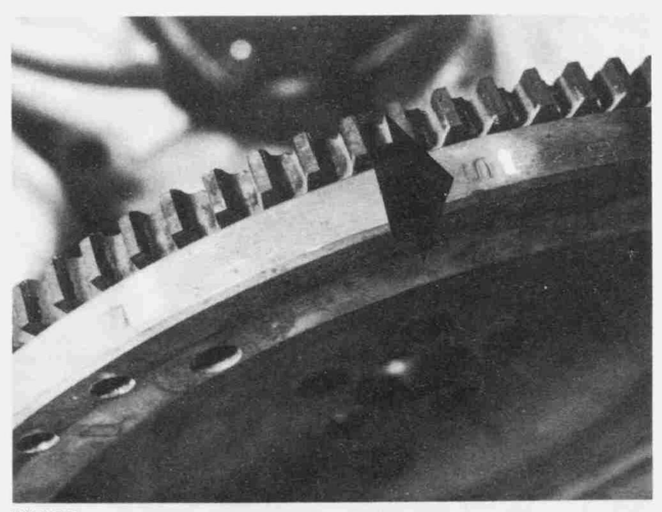


Bild 73
. . . wobei die Kennzeichnung «S» durch das Schauloch zu sehen ist

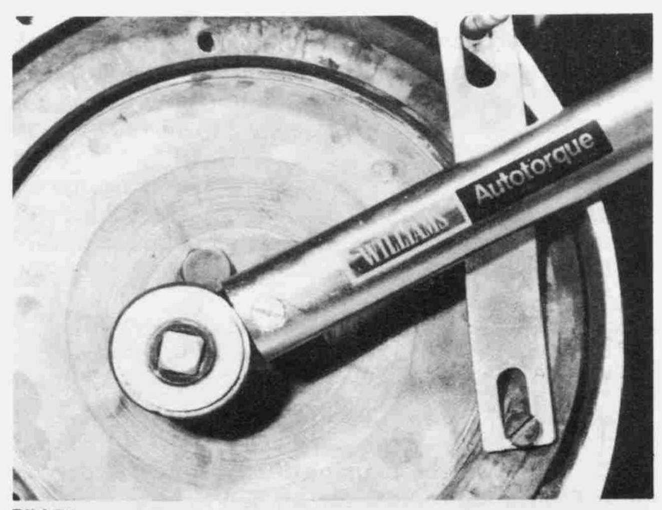


Bild 74
Eine zweite Art von Gegenhalteblech für das Schwungrad. Die Schwungradschrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen

- Das Schwungrad wie abgebildet mit einem Haltebügel blockieren und die Schwungradschrauben mit dem vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment festziehen (Bild 74).
- Das Schwungrad mit einer Messuhr auf Seitenschlag kontrollieren. Das Schwungrad muss gegen die Anlaufscheibe gepresst werden.
- Die Membranfeder der Kupplung wieder einbauen und danach die Druckplatte, die Kupplungsscheibe und den Druckring als Einheit aufsetzen. Es darf nicht vergessen werden, die Abstandscheiben an den vorgesehenen Stellen einzusetzen (Bilder 76 bis 78).
- Die drei vorläufigen Schrauben mit ihren Muttern in das Schwungrad hineindrehen und die Muttern festziehen, um die Membranfeder zusammenzudrücken (Bild 79). Nun muss die Kupplungsscheibe zentriert werden. Ist das Getriebe nicht zerlegt worden und stehen die Antriebswelle und die Kupplungs-Druckstange hierfür nicht zur Verfügung, muss ein Spezialwerkzeug hergestellt oder besorgt werden (Bild 75).

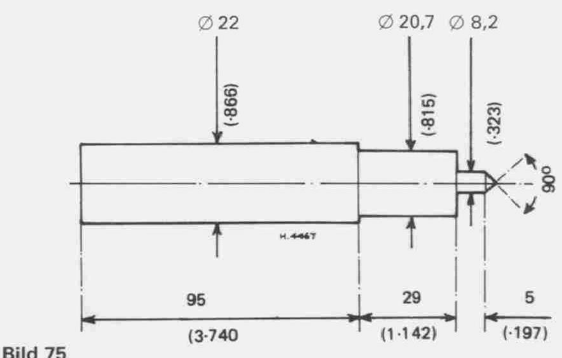
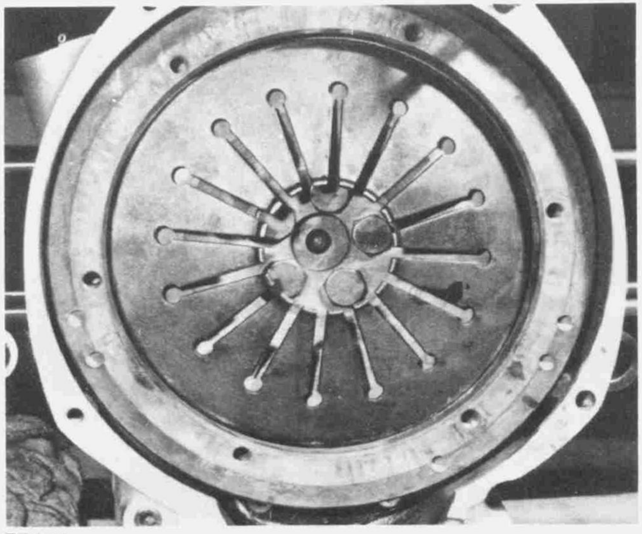


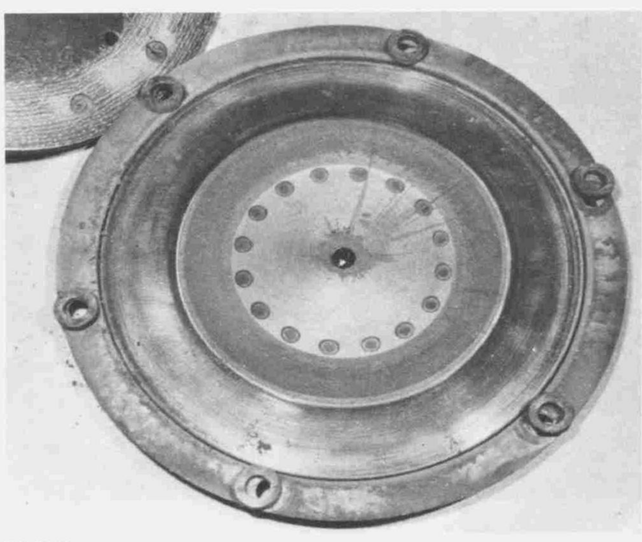
Bild 75
Kupplungs-Zentrierdorn (BMW-Nr. 529)
Abmessungen in mm

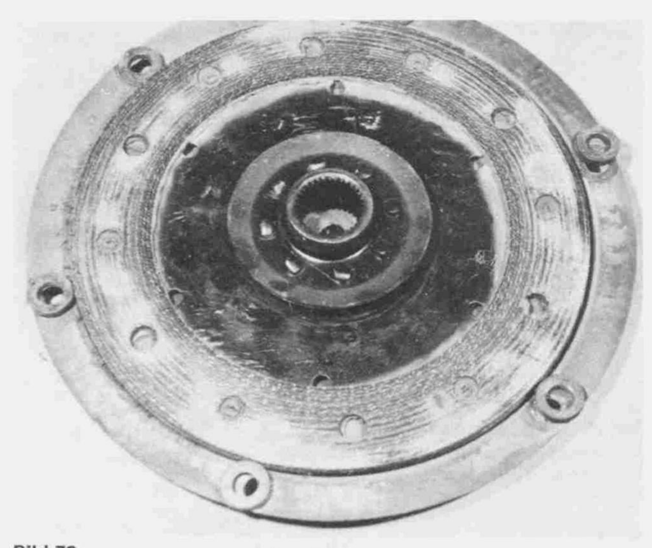
- Das Werkzeug in die Kupplungsscheibe einführen und die «Erhöhung» auf dem Werkzeug mit der versenkten Bohrung in der Druckplatte fluchten. Das Werkzeug eingeführt lassen und drei zugehörige Einbauschrauben einführen und festziehen. Die vorläufigen Schrauben herausdrehen und die restlichen zugehörigen Einbauschrauben einbauen.
- Die Innenverzahnung der Kupplungsscheibe mit «Molycote Longterm 2» bestreichen.

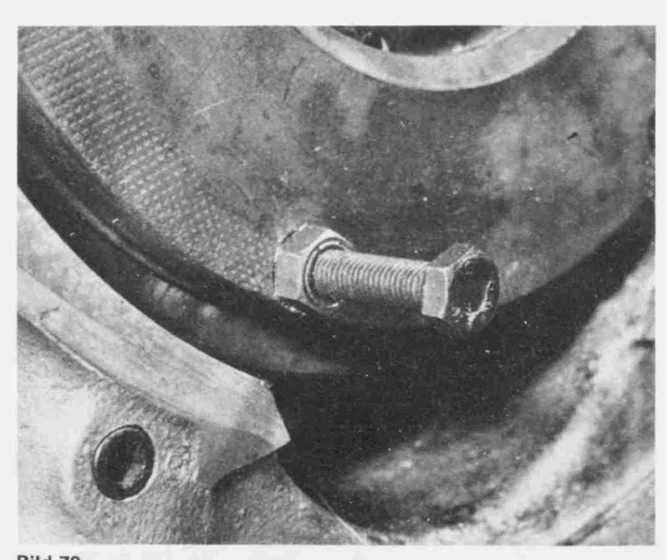
2.6.5 Kettenkastendeckel wieder anbauen

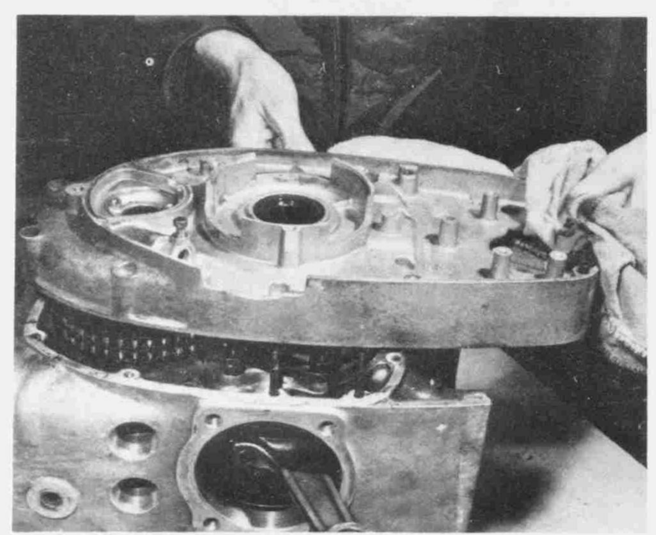
- Die Flachdichtungen auf dem Kurbelgehäuse an Ort und Stelle anbringen; die zwei Dichtstreifen am Oberteil des Gehäuses nicht vergessen.
- Vor dem Wiederaufsetzen des Kettenkastendekkels müssen der Diodenträger, der Zündunterbrecher und der Nockenwellen-Radialdichtring abgenommen werden. Den Deckel auf 80° bis 100° C erwärmen und durch leichte Prellschläge in seine Einbaulage auf dem Kurbelgehäuse bringen. Die Welle des Fliehkraft-Zündverstellers mittig in das Gehäuse des Radialdichtrings einsetzen (Bild 80).


Bild 76
Die Kupplungs-Membranfeder, . . .


Bild 77
. . . die Druckplatte und . . .


Bild 78
. . . die Kupplungsscheibe wieder einbauen. Die Abstandscheiben beachten


Bild 79
Die drei Muttern auf den vorläufigen Kupplungsschrauben festziehen


Bild 80
Den Kettenkastendeckel erwärmen und wieder anbauen

- Die Innensechskantschrauben und -muttern von innen nach aussen festziehen. Die zwei kürzeren Schrauben gehören in die Mitte nach oben.
- Den Nockenwellen-Radialdichtring mit der offenen Seite zur Nockenwelle hin einsetzen.
- Den Diodenträger, Kondensator, Drehstromgenerator, Zündunterbrecher und Fliehkraft-Zündverteiler (vgl. Kapitel 6 und 9) wieder einbauen (Bilder 81 und 82).

2.6.6 Pleuelstangen und Kolben wieder einbauen

- Sicherstellen, dass die Innenflächen von Pleuelfuss und Lagerdeckeln sauber sind, bevor neue Lagerschalen eingesetzt werden. Die neuen Pleuellagerschalen in ihre Einbaulage drücken und darauf achten, dass die Haltenasen an den richtigen Stellen eingesetzt werden (Bild 83).
- Die Hubzapfen mit Molycote Paste G bestreichen oder gut ölen (Bild 84).

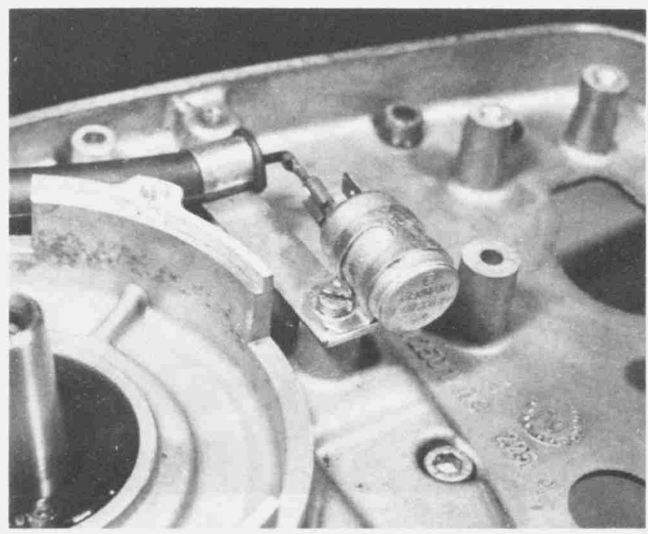


Bild 81
Kondensator, . . .

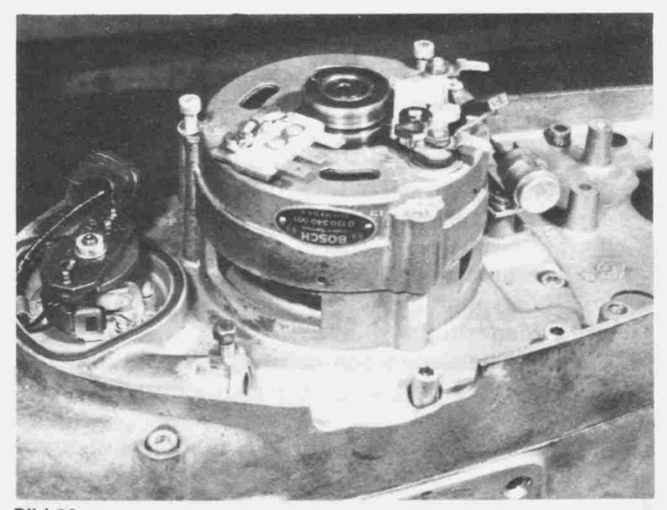


Bild 82
. . . Drehstromgenerator und Fliehkraft-Zündversteller wieder einbauen



Bild 83
Die Haltenasen der Pleuellagerschalen ausrichten

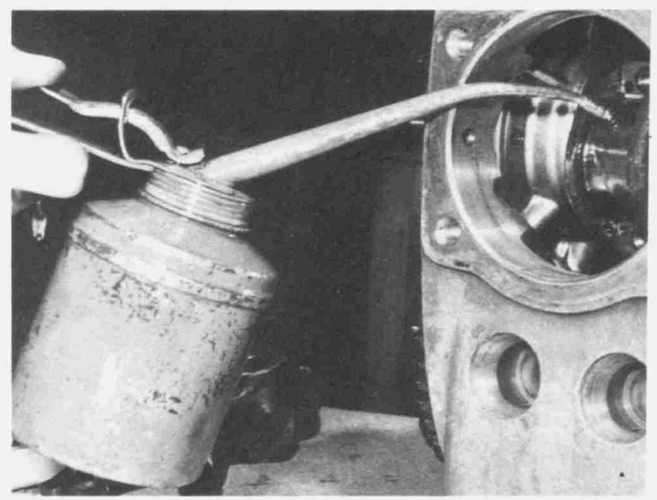


Bild 84
Die Lagerzapfen ölen

- Es sind immer neue Pleuelschrauben zu verwenden, da die ausgebauten sich gelängt haben können.
- Die Kurbelwelle in OT-Stellung bringen und die Pleuelstangen auf ihren jeweiligen Hubzapfen montieren. Beide Pleuelstangen des Motors müssen das gleiche Gewicht oder die gleiche Farbkennzeichnung haben. Die Pleueldeckel-Fixierstifte müssen zur Vorderseite des Motors liegen (Bild 85).
- Kontrollieren, dass die Lager sich nach dem Festziehen der Pleuelschrauben auf den vorgeschriebenen Anzugsdrehmoment frei drehen (Bild 86).
- Die Kolbenringe auf die Kolben setzen. Es ist sicherzustellen, dass sie mit der richtigen Seite nach oben zeigen; es wurden verschiedene Kennzeichnungen angebracht. Dünne Metallstreifen, die zwischen den aufgespannten Ring und den Kolben gelegt werden, helfen dabei, die Kolbenringe wieder einzusetzen.
- Einen Sicherungsring wieder einsetzen. Den Kolben erwärmen und den Kolbenbolzen einpressen. Das eingegossene Pfeilzeichen auf dem Kolbenboden muss nach vorn zeigen. Den zweiten Sicherungsring wieder einsetzen. Es ist darauf zu achten, dass beide Sicherungsringe fest in ihrer Nut sitzen. Ein Ende des Sicherungsrings muss den Ansatzschlitz für die Schraubendreherklinge vollständig überdecken. Beim zweiten Kolben den gleichen Vorgang wiederholen (Bilder 87 und 88).

2.6.7 Zylinderbuchsen wieder einbauen

- Neue Zylinderfuss-Dichtungen auflegen. Jeden Kolben mit einem Holzklotz abstützen und die Kolbenringe mit einer Kolbenringmanschette zusammendrücken. Jeder Kolbenringspalt muss im Verhältnis zu anderen jeweils um 120° versetzt sein. Steht eine Kolbenringmanschette nicht zur Verfügung, kann eine solche mit Hilfe von Spannschellen und einem dünnen Metallstreifen hergestellt werden.

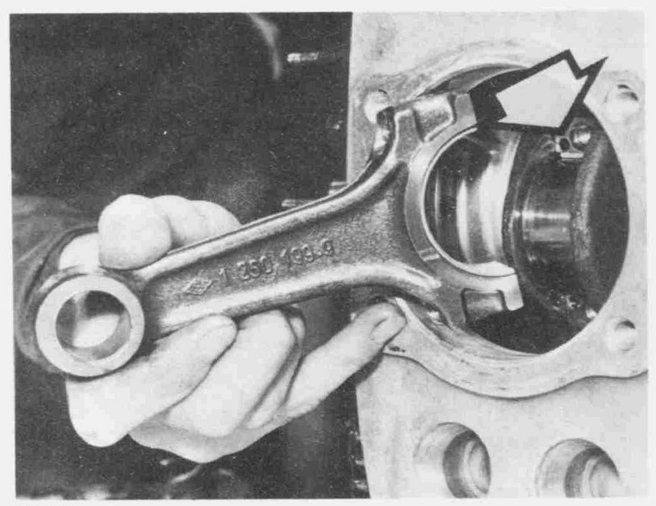


Bild 85
Die Fixierstift-Bohrungen für die Lagerdeckel nach vorn bringen

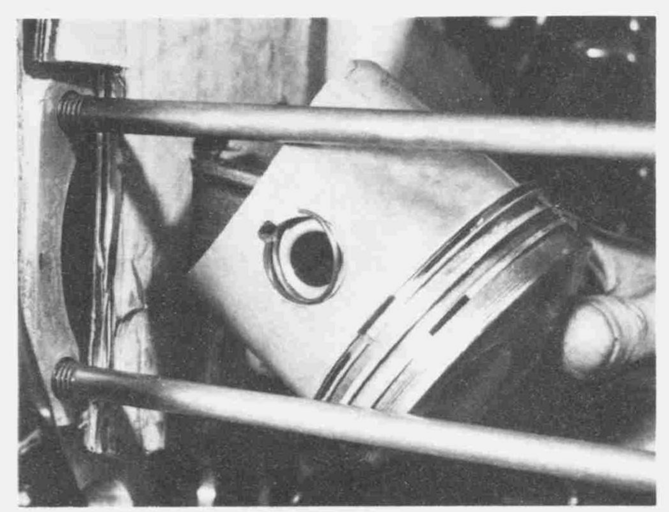


Bild 88
Den Kolbenbolzen-Sicherungsring wieder einsetzen

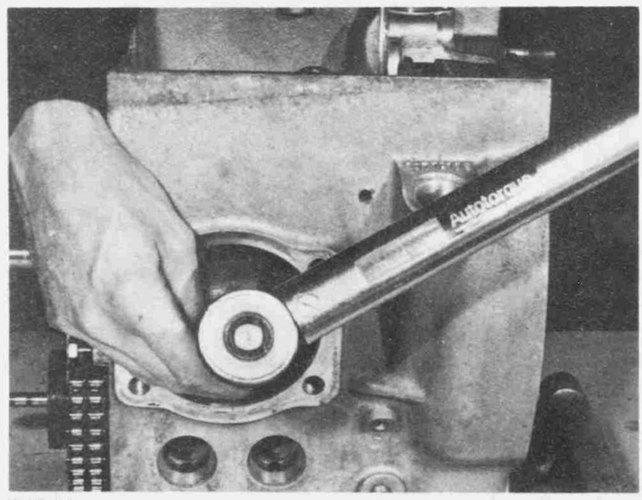


Bild 86
Die Pleuelschrauben mit einem Drehmomentschlüssel festziehen

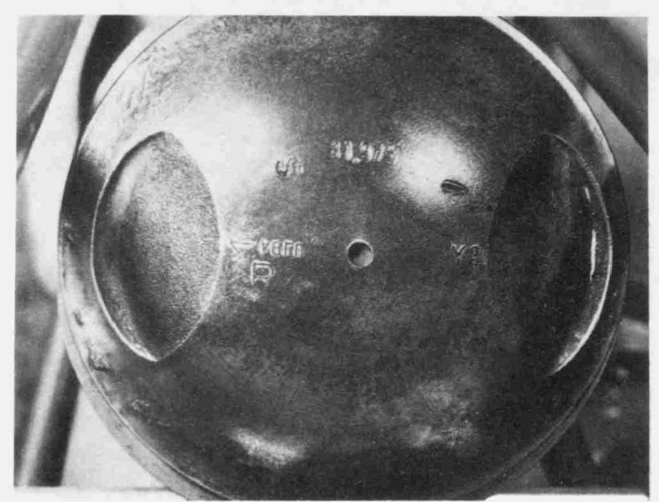
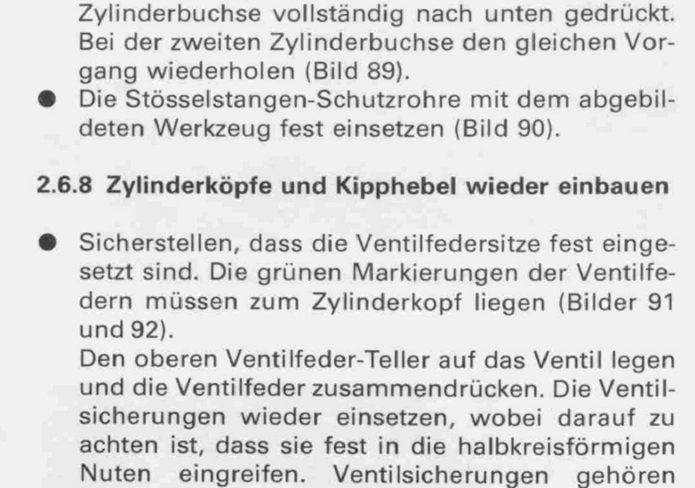


Bild 87
Der Pfeil auf dem Kolbenboden muss in Fahrtrichtung zeigen



- Die Kolben und die Zylinderbohrungen mit sauberem Motoröl netzen. Es ist darauf zu achten, dass die richtige Zylinderbuchse auf der richtigen Seite eingesetzt wird – beide sind gleich. Die Zylinderbuchse sorgfältig auf den Kolben drücken, wobei die Kolbenringe mit eingeführt werden. Wenn sich alle drei Kolbenringe in der Bohrung befinden, wird die Kolbenringmanschette abgenommen und die Zylinderbuchse vollständig nach unten gedrückt. Bei der zweiten Zylinderbuchse den gleichen Vorgang wiederholen (Bild 89).
- Die Stösselstangen-Schutzrohre mit dem abgebildeten Werkzeug fest einsetzen (Bild 90).

2.6.8 Zylinderköpfe und Kipphebel wieder einbauen

- Sicherstellen, dass die Ventilfedersitze fest eingesetzt sind. Die grünen Markierungen der Ventilfedern müssen zum Zylinderkopf liegen (Bilder 91 und 92).
  Den oberen Ventilfeder-Teller auf das Ventil legen und die Ventilfeder zusammendrücken. Die Ventilsicherungen wieder einsetzen, wobei darauf zu achten ist, dass sie fest in die halbkreisförmigen Nuten eingreifen. Ventilsicherungen gehören paarweise zusammen und müssen zusammenbleiben (Bild 93).
- Das Werkzeug zum Zusammendrücken der Ventilfeder lösen und den jeweiligen Ventilfeder-Begrenzungsanschlag mit einigen Weichhammerschlägen rechtwinklig auf den entsprechenden Ventilschaft prellen (Bild 96).
- Die Dichtigkeit von Ventilsitzen kann kontrolliert werden, indem man Kraftstoff oder Paraffin in die Auslass- und Einlassbohrungen giesst und prüft, ob nichts davon in den Verbrennungsraum sickert.
- Die Zylinderkopf-Dichtungen ersetzen. Die Durchgänge für die Stösselstangen sind zu einer Seite hin abgesetzt und müssen vorschriftsmässig ausgerichtet werden.

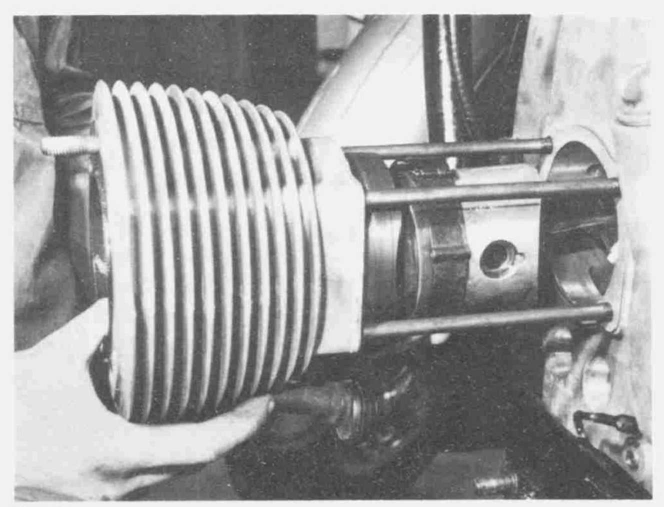


Bild 89
Die Zylinderbuchse wieder einsetzen

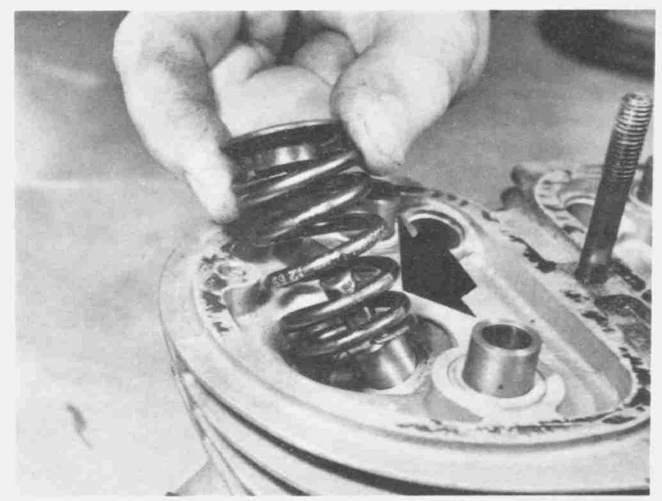


Bild 92
Die grünen Markierungen der Ventilfedern müssen zum Zylinderkopf liegen

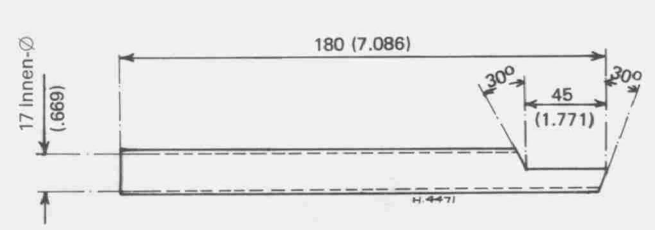


Bild 90
Nachsetzrohr für Gummimuffen-Auflagering für Stösselstangen-Schutzrohre (BMW-Nr. 221)
Abmessungen in mm

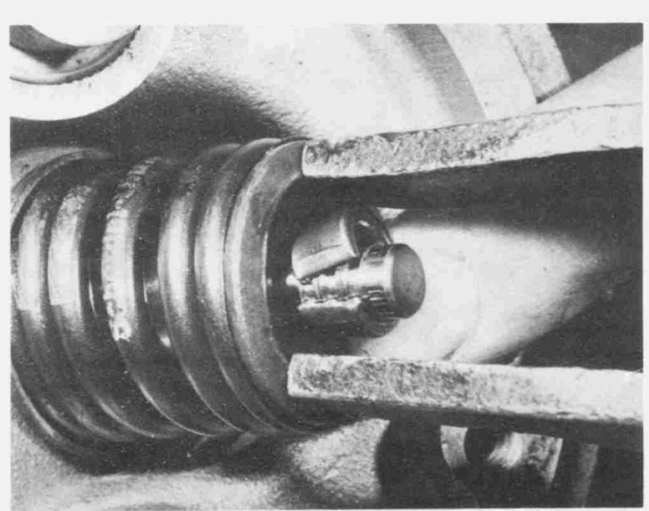


Bild 93
Die Ventilsicherungen fest in ihre Nuten einsetzen

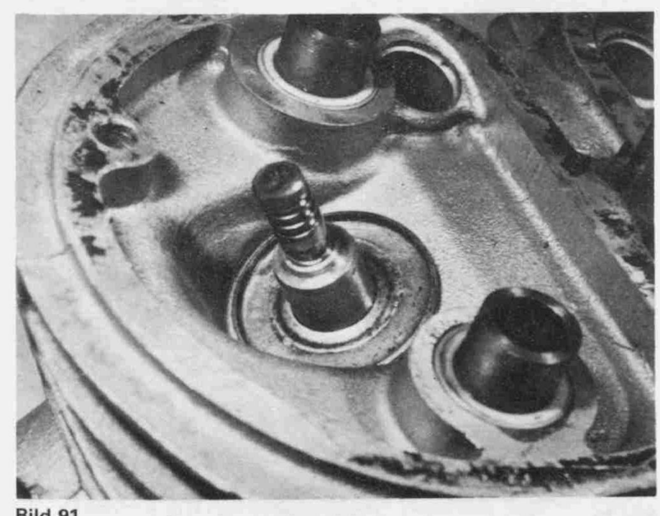


Bild 91
Die Ventilfedersitze fest einsetzen

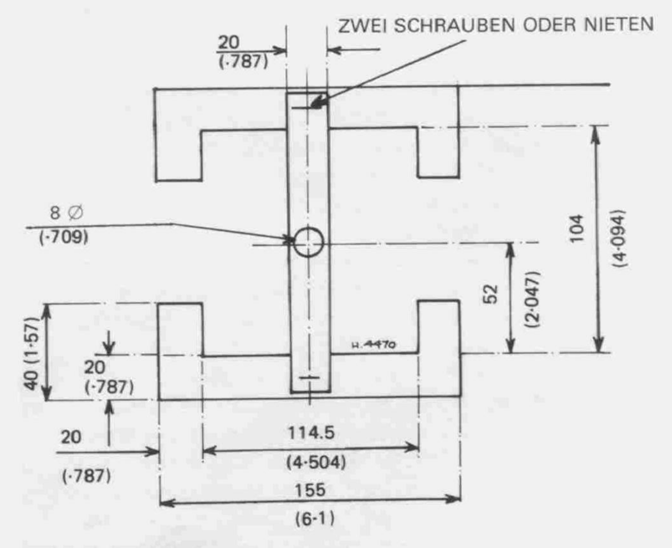


Bild 94
Kipphebel-Einbauwerkzeug – Dicke 20 mm (BMW-Nr. 200)
Abmessungen in mm

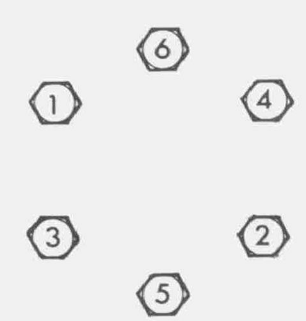


Bild 95
Anzugsschema für Zylinderkopfmuttern

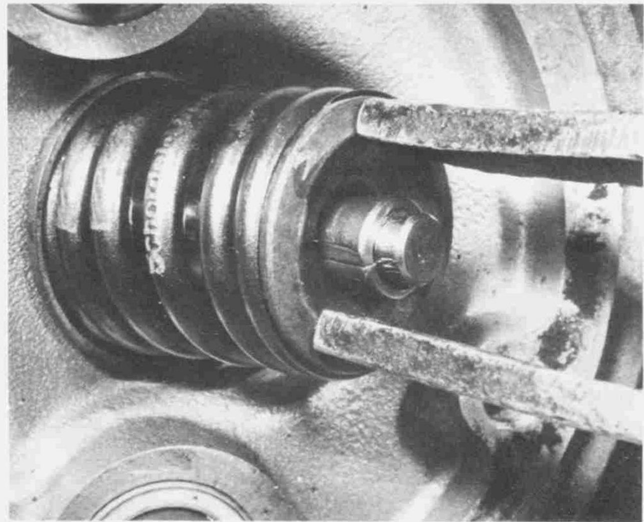


Bild 96
Das Werkzeug zum Zusammendrücken der Ventilfeder lösen

- Den Zylinderkopf auf die Zylinderbuchse setzen. Zylinderkopfmuttern und dicke Unterlegscheiben auflegen. Nicht festziehen (Bilder 97 und 98).
- Die Stösselstangen mit Öl netzen und in ihre richtige Einbaulage einführen (Bild 99).
- Neue O-Ringe auf die Zylinder-Zugankerschrauben legen, wenn die alten zusammengedrückt oder beschädigt sind und danach die Abstandstücke auflegen (Bild 100).
- Die Kipphebel komplett bei nichtaufgedrehten Kipphebel-Einstellschrauben wieder einbauen. Die vier Bundmuttern aufdrehen.
- Zum Festhalten der Kipphebel-Lagerböcke die abgebildete Montagevorrichtung (BMW-Nr. 200) (nur bei Baureihe 5) benutzen und die Zylinderkopfmuttern in der gezeigten Reihenfolge festziehen (Bilder 94 und 95). Die Muttern müssen, wie in der Tabelle mit den Anzugsdrehmomenten angegeben, in drei Durchgängen festgezogen werden. Die Aufgabe des Montagewerkzeugs ist sicherzustellen, dass die Kipphebel rechtwinklig angesetzt werden. Ein nicht einwandfreier Sitz der Kipphebel führt zu Ventilgeräuschen und möglicherweise zu verzogenen Stösselstangen und Ventilen (sehr teuer).
- Nach dem Festziehen muss es möglich sein, die auf den Kipphebelachsen befindlichen Abstandstücke frei und ohne Axialspiel zu drehen. Es ist darauf zu

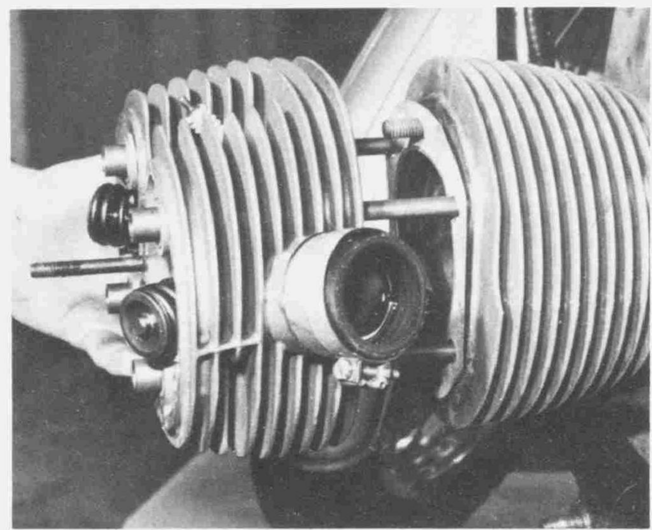


Bild 97
Den Zylinderkopf auf die Zylinderbuchse setzen

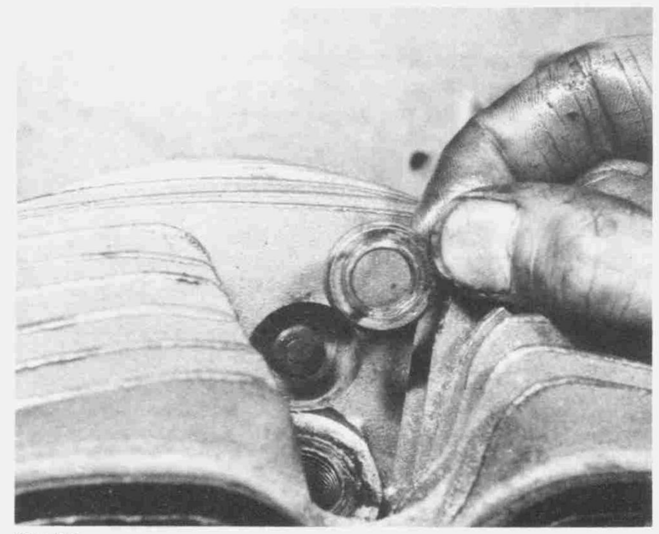


Bild 98
Die Unterlegscheiben zur Zylinderkopfmutter einlegen

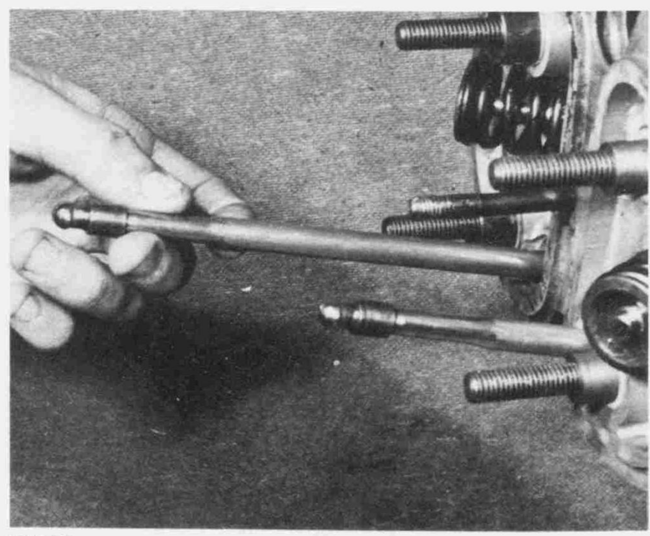


Bild 99
Die Stösselstangen wieder einführen

achten, dass die Stösselstangen in der Mitte der Führungen laufen. Die Kipphebel reichlich ölen. Den zweiten Zylinderkopf nach den gleichen Montage-Anweisungen anbauen.

- Die Ventile wieder richtig einstellen (siehe Kap. 2.8, Seite 43) und die Zylinderkopfhaube wieder aufsetzen.
- Das Anzugsdrehmoment der Zylinderkopfmuttern sowie das Ventilspiel muss 1000 km nach dem Wiederzusammenbauen des Motors kontrolliert werden. Tritt an den Gummimuffen für die Stössel-Schutzrohre leichte Öl-Undichtigkeit auf, sind die Auflageringe mit dem abgebildeten Werkzeug nachzusetzen.

2.6.9 Wiedereinbau des Motors in den Rahmen

- Bei dem jetzt erreichten Montagezustand kann der Motor wieder in den Rahmen eingebaut werden.
- Kontrollieren, ob die Motor-Befestigungsbolzen nicht verzogen sind, weil dies das Wiedereinbauen erschweren würde.
- Den Motor von links mit einer Hilfsperson in den Rahmen heben und zum Abstützen einen Holzklotz bereithalten.
- Die Motor-Befestigungsbolzen einführen, wobei beim hinteren Motor-Befestigungsbolzen die Abstandscheiben zwischen Rahmen und Motorgehäuse und beim vorderen die Feder-Einbauhalterungen nicht vergessen werden dürfen. Die doppelte Feder-Einbauhalterung gehört auf die linke Seite. Der längere Motor-Befestigungsbolzen gehört nach hinten (Bilder 101 und 102).
- Die Muttern des vorderen Motor-Befestigungsbolzens festziehen und die Federn des Mittelständers sowie für die Seitenstütze einhaken. Der Kippständer der neueren Baumuster muss selbsttätig zurückklappen. Um dieses zu gewährleisten, kann die Feder-Einbauhalterung gedreht werden.
- Öldruckschalter und Kabel wieder einbauen.
- Das Getriebe wieder einbauen (siehe Kapitel 3.8, Seite 65).

2.6.10 Zusammenbauen des Motors – Abschliessende Arbeiten

- Die Drehzahlmesser-Antriebswelle wieder einsetzen und darauf achten, dass die Gummi-Schutzhülle richtig sitzt. Kontrollieren, ob die eckige Gummidichtung um den Zündunterbrecher eingebaut ist.
- Das Anlasserkabel sowie den Motor-Kabelbaum wieder anklemmen. Die Leitungen werden wie folgt an das Anlassrelais angeklemmt: Blau an D+, Rot an 30 und Schwarz an 87.
- War der Diodenträger ausgebaut worden, wird das Kabel des Drehstromgenerators mit dem dreipoligen Stecker auf die drei zugehörigen Anschlussklemmen auf den hintern Teil des Diodenträgers geschoben. Das Kabel mit dem grossen flachen Steckverbinder gehört zur grossen flachen Klemme auf der linken Seite. Die zwei blauen Kabel werden mit einem Stecker in eine der verbleiben-

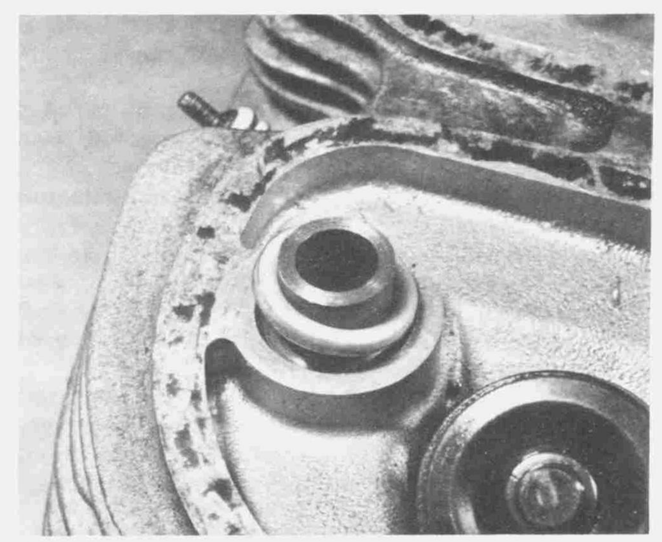


Bild 100
Die O-Ringe für die Zylinder-Zugankerschrauben wieder einlegen

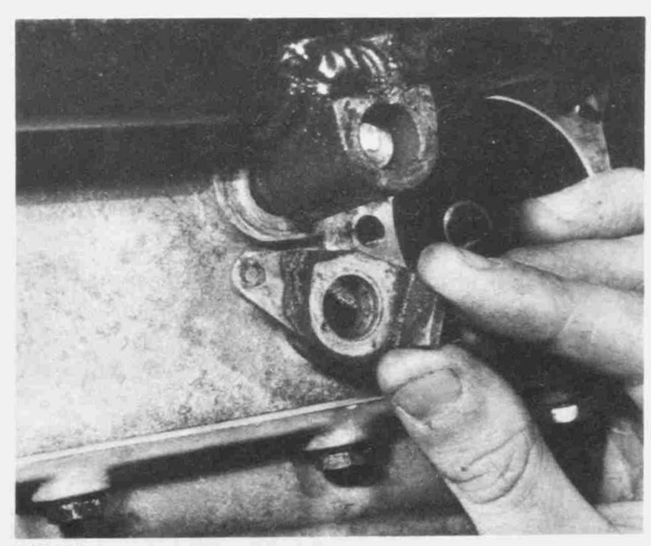


Bild 101
Die rechte Kippständerfeder-Einbauhalterung

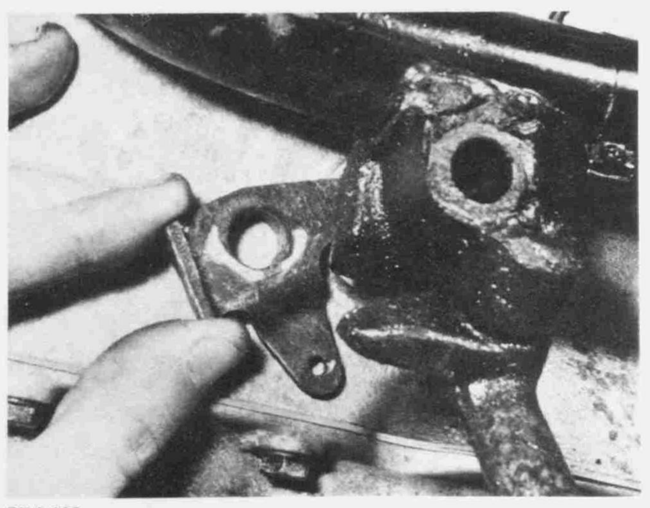


Bild 102
Die linke Kippständerfeder-Einbauhalterung

den zwei Klemmen auf der rechten Seite eingeführt (alle Richtungsangaben mit Blick auf die Rückseite des Diodenträger).

- Am Drehstromgenerator gehört das braune Kabel an Klemme D– und das blau-schwarze Kabel an Klemme DF.
- Das zusätzliche schwarze Kabel im Kabelbaum geht durch ein Loch hinter dem Diodenträger zum Anlasser-Magnetschalter. Es ist sicherzustellen, dass das Stützgummi für den Kabelbaum im Kettengehäusedeckel angebracht ist. Das dicke Anlasserkabel wird durch eine Gummitülle hinter dem Kettengehäusedeckel durchgeführt.
- Die Anlasser-Abdeckhaube sowie die Luftfilter-Halbschalen und den Luftfiltereinsatz wieder einbauen. Der Motor-Entlüftungsschlauch wird durch eine Bohrung in der rechten Luftfilter-Halbschale geführt.
- Vergaser wieder anbauen. Die Gasschieber einführen und die Nadel in die Nadeldüse einsetzen. Kontrollieren, ob der Gasdrehgriff und der Hebel für die Kaltstarthilfe (Choke) sich frei bewegen lassen, ohne dass Gasschieber oder Drosselklappen klemmen.
- Die Auspuffanlage wieder anbauen und erforderlichenfalls neue Dichtringe verwenden. Vor dem Festziehen der Sternmuttern ist das Querrohr einzusetzen; jedoch werden die Querrohr-Einbauschrauben zuletzt festgezogen (Bild 103).
- Die vorderen Fussrasten wieder anbauen und die Muttern fest anziehen.
- Den Unterbrecherkontakt-Abstand einstellen und den statischen Zündzeitpunkt erneut kontrollieren (siehe Kapitel 6.7, Seite 99).
- Die linke Zündspule wieder einbauen, wobei die Masse-Klemme unter der vorderen Schraube nicht vergessen werden darf.
- Sicherstellen, dass die Ölablassschraube gut festgezogen ist und den Ölfiltereinsatz wieder einsetzen. Die richtige Ölmenge einfüllen.
- Den Kraftstoffbehälter wieder anbauen und die Kraftstoffleitungen anschliessen.

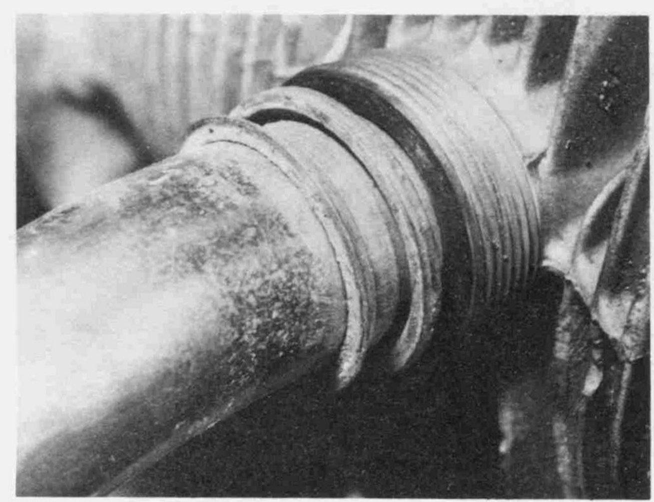


Bild 103
Die Auspuffrohr-Dichtringe wieder einsetzen

2.7 Anlassen und Inbetriebnahme des des wiederzusammengebauten Motors

- Bei angeschlossenem negativen Batteriekabel kontrollieren, ob die elektrische Anlage funktioniert. Den Anlasser noch nicht betätigen.
- Jeden Arbeitsgang des Wiederzusammenbauens durchgehen und prüfen, ob jede Arbeit richtig durchgeführt worden ist, und ob alle Muttern oder Schrauben festgezogen worden sind.
- Den Motor mit dem Kickstarter oder einem in die mittlere Schraube des Drehstromgenerators eingeführten Innensechskantschlüssel durchdrehen, um sicherzustellen, dass er in seiner Drehbewegung nicht behindert ist.
- Die Zündkerzen nach Einstellen des richtigen Elektrodenabstands wieder eindrehen und die Kerzenstecker mit den Zündleitungen wieder aufdrücken.
- Zündung einschalten und Kraftstoffhähne öffnen und kontrollieren, ob Öldruck- und Ladekontrolle aufleuchten. Den Anlasser betätigen und den Motor im schnellen Leerlauf betreiben. Erlöschen die Kontrolleuchten nicht, muss der Motor sofort abgestellt und die Ursache ermittelt werden.
- Die Auspuffrohre werden zunächst beträchtlichen Rauch abgeben, was eine Folge des durch das Wiederzusammenbauen vorhandenen Öls ist. Die Rauchentwicklung sollte allmählich nachlassen.
- Springt der Motor nicht an, ist zu kontrollieren, ob Kraftstoff in die Vergaser gelangt und ob sich an den Zündkerzen Funken bilden.
- Den Zündzeitpunkt mit einem Stroboskop (Zündlichtpistole) kontrollieren (siehe Kapitel 6.7, Seite 99) und die vordere Motor-Schutzhaube wieder anbauen. Die Signalhorn-Halteschrauben festziehen.
- Sicherstellen, dass keine Öl-Undichtigkeiten vorhanden sind. Es kann sein, dass die Gummimuffen der Stösselstangen-Schutzrohre mit dem abgebildeten Werkzeug nachgesetzt werden müssen.
- Bevor das Motorrad auf die Strasse gebracht wird, ist zu kontrollieren, ob alle Bedienungshebel einwandfrei funktionieren und beide Bremsen eingestellt sind. Desgleichen ist zu kontrollieren, ob alle Ölfüllungen vorgenommen worden sind.
- Ist der Motor nachgebohrt oder eine bestimmte Menge neuer Teile eingebaut worden, wird eine bestimmte Einfahrzeit erforderlich sein. Während der ersten 150 km, wenn es sehr wahrscheinlich ist, dass sich bei Überlastung Teile im Motor nachziehen, muss besonders sorgfältig gefahren werden. Es wird damit begonnen, dass das Getriebe durch rechtzeitiges Schalten optimal ausgenutzt wird, damit der Motor nur leicht belastet wird. Die einzelnen Geschwindigkeitsbereiche können allmählich angestrebt werden, bis bei steigender Kilometerleistung die Höchstleistung erreicht wird.
- Nach dem Einfahren muss der Motor gewartet, Einstellungen kontrolliert und Schrauben und Muttern festgezogen werden. Das Getriebeöl ist zu wechseln.

2.8 Ventilspiel – Kontrollieren und einstellen

- Ein unrichtiges Ventilspiel wird im allgemeinen durch Ventilgeräusche, ein von den Zylinderkopfhauben kommendes, irritierendes Rattern bei allen Geschwindigkeiten, angezeigt.
- Das Ventilspiel wird bei kaltem Motor kontrolliert. Zuerst ist der Anzugsdrehmoment der Zylinderkopfmuttern zu kontrollieren. Beide Zündkerzen herausdrehen sowie die vordere Motor-Schutzhaube und die Zylinderkopfhaube abnehmen.
- Einen Innensechskantschlüssel in die mittlere Schraube des Drehstromgenerators einführen und den Motor von Hand durchdrehen, bis der zu kontrollierende Zylinder in OT im Verdichtungshub (Einlassventil gerade geschlossen) steht. Das Ventilspiel mit einer Fühlerblattlehre zwischen Kipphebel und Ventilschaft kontrollieren (vgl. Technische Daten und Bild 104).
- Muss das Ventilspiel eingestellt werden, wird die Gegenmutter der Einstellschraube gelockert und die Einstellschraube gedreht. Die Gegenmutter wieder festziehen und das Ventilspiel erneut kontrollieren.
- Kann sich das auf der Kipphebelachse befindliche Abstandstück nicht frei drehen, ist es schwierig, das Ventilspiel korrekt einzustellen. Das Abstandstück muss sich ohne Axialspiel frei drehen (Bild 105).

2.9 Kompressionsdruck aller Zylinder – Prüfen

- Den Kompressionsdruck mit Anlasserdrehzahl bei betriebswarmem Motor und Gasdrehgriff auf Vollgasstellung kontrollieren. Die Batterie muss vollständig aufgeladen sein.
- Gleichdruckvergaser abnehmen.
- Beide Zündkerzen herausdrehen und den Kompressionsdruck mit einem geeigneten Kompressiondruckprüfer kontrollieren. Bezüglich der zu erwartenden Werte vgl. Technische Daten.

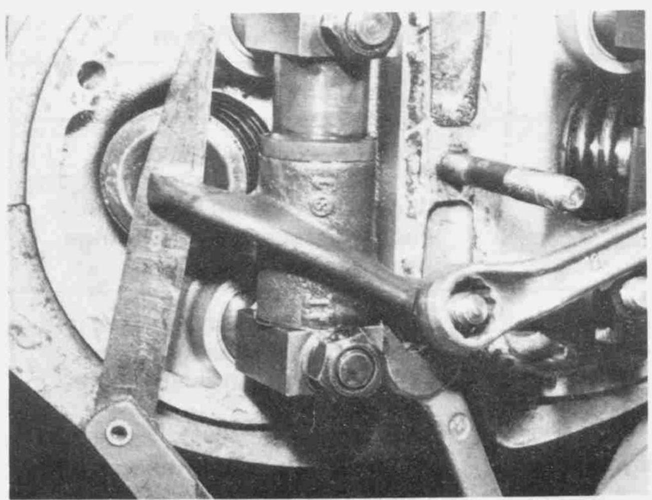


Bild 104
Das Ventilspiel mit einer Fühlerblattlehre kontrollieren

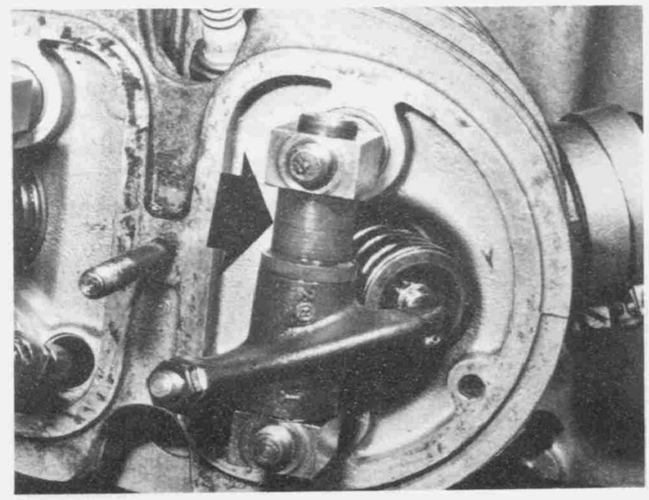


Bild 105
Das auf der Kipphebelachse befindliche Abstandstück muss sich frei drehen

2.10 Störungssuche – Motor und Kupplung

Störung	*Ursache*	*Abhilfe*
Motor springt nicht an	Unterbrecherkontakte öffnen sich nicht oder sind verschmutzt	Kontrollieren und Kontakte einstellen
	Vergaser überflutet	Kontrollieren, ob die Schwimmernadel klemmt und reinigen
	Hochspannungskabel locker oder schadhaft	Kontrollieren
	Ventil klemmt	Ventilschaft reinigen
Motor läuft unrund und hat Fehlzündungen	Unrichtiger Zündzeitpunkt	Einstellung kontrollieren und erforderlichenfalls berichtigen
	Zündkerzen schadhaft oder falscher Wärmewert	Reinigen oder Zündkerzen ersetzen
	Keine Kraftstoffzufuhr	Kraftstoffleitungen und Vergaser kontrollieren
	Ventilspiel zu gering	Einstellen
	Ventil undicht	Ventilsitz nachschleifen
	Zu niedrige Kompression	Kontrollieren und aufbohren oder gebrochene Kolbenringe ersetzen
Zu niedrige Motorleistung	Unrichtiger Zündzeitpunkt (Spätzündung)	Zündzeitpunkt kontrollieren und neu einstellen. Funktion des selbsttätigen Zündverstellers kontrollieren
Motor klingelt	Unrichtiger Zündzeitpunkt (Frühzündung)	Zündzeitpunkt kontrollieren und neu einstellen
Übermässige mechanische Geräusche	Zylinderblock verschliessen (Kolben kippen)	Aufbohren und Übermass-Kolben einbauen
	Pleuelaugenbuchse verschliessen (klappern)	Buchsen, Kolbenbolzen und Kolben ersetzen
	Pleuellager verschlissen (klopfen)	Lagerschalen ersetzen und Kurbelwelle nachschleifen
	Hauptlager verschlissen (rattern)	Neue Lager einbauen
Motor wird zu heiss und setzt aus	Schmierung unterbrochen	Ölpumpe und Antrieb der Ölpumpe kontrollieren

Störung	*Abhilfe*	*Ursache*
Motor wird zu heiss	Spätzündung.	Einstellen
	Zündkerzen mit falschem Wärmewert	Ersetzen
Die Motor-Drehzahl erhöht sich bei gleichbleibender Fahrgeschwindigkeit	Kupplung rutscht; unrichtige Einstellung oder Beläge verschlissen	Einstellen oder Kupplungsscheibe ersetzen
Das Motorrad rückt bei eingelegtem Gang langsam vor; Schwierigkeiten beim Auffinden des Leerlaufs	Kupplung schleift; Kupplung unrichtig eingestellt oder Kupplungsscheibe beschädigt	Einstellen oder neue Kupplungsscheibe einbauen
Kupplung ist schwergängig	Betätigungs-Seilzug trocken oder zu eng verlegte Bogen	Seilzug schmieren und erforderlichenfalls neu verlegen
Kupplung «packt» am äussersten Endpunkt des Hebelwegs	Beläge verschlissen	Kupplungsscheibe ersetzen
Vollständiger Verlust der Kupplungs-Einstellmöglichkeit	Verschlissene Druckstange infolge der Unmöglichkeit, ein Mindestspiel aufrechtzuerhalten	Druckstange ersetzen und Kupplung einstellen

3 Getriebe

3.1 Technische Daten

Art	Baureihe 5: 4-Gang, indirekt Baureihe 6: 5-Gang, indirekt	
Übersetzungsverhältnis:	Baureihe 5	Baureihe 6
– 1. Gang	3,896	4,4
– 2. Gang	2,578	2,86
– 3. Gang	1,875	2,07
– 4. Gang	1,5	1,67
– 5. Gang		1,5
Axialspiel aller Getriebewellen	0–0,1 mm	
Axialspiel der Fuss-Schalthebelwelle (4-Ganggetriebe)	0–0,1 mm	
Lager – 4-Ganggetriebe:	Kugellager der Abtriebswelle	
– Fahrtrichtung vorn (Nr. 6204)	20 mm × 47 mm × 14 mm	
– Fahrtrichtung hinten (Nr. 6403)	17 mm × 62 mm × 17 mm	
Nebenwellen-Kugellager: (Nr. 6203)	17 mm × 40 mm × 12 mm	
Doppelreihiges Kugellager auf der Kupplungsseite: (Nr. 3203)	17 mm × 14 mm × 17,5 mm	
Antriebswellen-Kugellager: Vorn und hinten (Nr. 6304)	20 mm × 52 mm × 15 mm	
Die Lagerdaten für 5-Ganggetriebe sind nicht verfügbar.		
Öl-Füllmenge im Getriebe	0,8 Liter	
Ölsorte – über 5° C	Marken-Hypoidgetriebeöl SAE 90	
– unter 5° C	Marken-Hypoidgetriebeöl SAE 80	
Anzugsdrehmomente:	mkp	
– Befestigungsmuttern des Getriebes am Motor	2–2,3	
– Schaltgabel-Befestigungsschraube	2,3–2,5	
– Antriebsflansch-Mutter	22–24	
– Getriebegehäuse/Getriebedeckel	0,8–0,9	
– Mutter für Kickstarterhebel	2,0–2,3	
– Öleinfüllschraube	2,8–3,1	
– Ölablassschraube	2,3–2,6	

Zur Umrechnung in Nm wird der mkp-Wert mit 10 multipliziert.

3.2 Allgemeine Beschreibung

Das durch Fussschaltung betätigte 4- oder 5-Ganggetriebe von BMW ist mit dem hinteren Ende des Motorgehäuses direkt verblockt, wodurch beide Teile eine integrierte Einheit bilden.
Es weicht von den allgemeinen, im Motorradbau vorherrschenden Prinzipien insofern ab, als es ein ungleichachsiges Getriebe hat, das aus drei Wellen besteht. Alle drei Wellen laufen beidseitig in Kugellagern.
Die Antriebswelle, die zum Eingriff in die Kupplung keilverzahnt ist, trägt das schrägverzahnte Antriebszahnrad mit dem in das Druckstück zur Stossdämpfung eingreifenden Nockenaufsatz (und, bei Motorrä-

dern der Baureihe 5, das Kickstarter-Antriebszahnrad). Die Nebenwelle und die Abtriebswelle haben je vier (Baureihe 5) bzw. fünf (Baureihe 6) in ständigem Eingriff befindliche Zahnräder. Der Kreuzgelenk-Anschlussflansch der Gelenkwelle ist mit dem Mitnehmerflansch am Ende der Abtriebswelle verschraubt. Das Tachometer-Antriebsrad wird ebenfalls von der Abtriebswelle angetrieben.

Das Schalten der Gänge bei Motorrädern der Baureihe 5 geschieht durch zwei Schaltgabeln, die auf der Abtriebswelle zwei Schieberäder bewegen. Ihre Fenster schieben sich über die entsprechenden Klauen der angrenzenden Losräder und koppeln sie somit mit der Welle. Die Schaltgabeln greifen ihrerseits in schlitzförmige Aussparungen der Kurvenschaltscheibe ein. Diese wird durch den Schalthebel über eine Sperrklinken-Vorrichtung gedreht. Ein federbelasteter Hebel hält die Kurvenschaltscheibe nach dem Eingreifen in ihrer Lage fest. In Leerlaufstellung schliesst ein auf der Kurvenschaltscheibe montierter Stift den Stromkreis für die Leerlauf-Kontrolleuchte.

Abgesehen von dem zusätzlichen Zahnrad auf der Abtriebswelle und auf der Nebenwelle ist der Hauptunterschied zwischen dem 4-Ganggetriebe und dem 5-Ganggetriebe die Anordnung der Schaltvorrichtung sowie der bei Baumustern mit 5-Ganggetriebe als Zusatzausrüstung erhältliche Kickstarter. Der Schalthebel des 5-Ganggetriebes dreht mit Hilfe eines Hakenhebels zwei ineinander eingreifende Kurvenschaltscheiben. Die Schaltgabeln, die in schlitzförmige Aussparungen der Kurvenschaltscheiben eingreifen, verschieben die Zahnräder auf der Abtriebs- und Nebenwelle. Diese Zahnräder sind über Keilnuten mit ihren Wellen verbunden und besitzen Klauen oder Fenster, die in die entsprechenden Fenster oder Klauen der angrenzenden Losräder eingreifen und damit das entsprechende Losrad mit der Welle koppeln. Die Kurvenschaltscheiben werden nach dem Einrasten von einem federbelasteten Hebel in ihrer Lage gehalten. Der Stromkreis für die Leerlauf-Kontrolleuchte wird durch eine Kurvenschaltscheibe über einen Stechschalter geschlossen.

Jede Arbeit am Getriebe macht ein Ausbauen aus dem Motorrad erforderlich. Das Getriebe sollte nicht weiter zerlegt werden, als es zur Durchführung der erforderlichen Arbeit notwendig ist.

Die ersten 5-Ganggetriebe zeigten Schwierigkeiten bei einer Buchse in der Gangschalt-Vorrichtung; aber hier wurde bei den folgenden Baumustern Abhilfe geschaffen und die bei den betroffenen Motorrädern aufgetretenen Störungen beseitigt.

3.3 Getriebe vom Motor abflanschen

- Durch Lösen der Sechskant-Ablassschraube unter dem Gehäuse das Öl aus dem Getriebe ablassen. Ein Ölauffanggefäss mit einem Mindest-Fassungsvermögen von 0,8 Liter bereitstellen.
- Bei den Baumustern R60/6 und R90S das Oberteil der Kaltstart-Vorrichtung abschrauben und Startkolben beider Vergaser herausziehen. Bei den Baumustern R75/5, R75/6 und R90/6 werden die Startvergaser-Seilzüge von den Startvergasern abgeklemmt.
- Die Klammern des Entlüftungsschlauchs beider Vergaser sowie die jeweilige Halteklammer für den Vergaser am Zylinderkopf lockern.
- Linke und rechte Halteschraube der Luftfilter-Halbschale herausdrehen und Halbschale abnehmen. Filtereinsatz herausziehen.
- Beide Vergaser von den Zylinderkopfstutzen abziehen und auf den Zylindern ablegen.
- Die Muttern in der rechten Luftfilter-Halbschale, die diese am Motorgehäuse hält, sowie die Befestigungsschraube der Federklammer auf dem Getriebegehäuse lockern. Die rechte Luftfilter-Halbschale abziehen (Bild 106).
- Die Befestigungsschraube für die Tachometerwelle über dem Kreuzgelenk auf der rechten Seite des Getriebegehäuses herausdrehen und das Batterie-Massekabel abnehmen. Die Tachometerwelle mit Scheibe herausziehen.
- Ein Ölauffanggefäss unter den Gummibalg des Kreuzgelenks stellen. Die Gummibalg-Spannschellen lockern, Gummibalg zurückschieben und die vier Zwölfkantschrauben herausdrehen und mit den Unterlegscheiben ablegen. Durch Betätigung der Fussbremse verhindern, dass sich das Hinterrad dreht.
- Die Mutter hinter dem Bolzen des Fussbremshebels abdrehen und am Lagerbolzen gegenhalten. Die Flügelmutter am Ende der Brems-Zugstange abdrehen und Zugstange mit daran befindlichem Fussbremshebel abnehmen. Den Drehzapfen aus dem Bremsnockenhebel herausnehmen, wieder auf die Brems-Zugstange stecken und Flügelmutter aufdrehen.
- Den Kupplungs-Seilzug vom Kupplungs-Ausrückhebel am hinteren Ende des Getriebes trennen und aus der Halterung am Getriebegehäuse aushängen.
- Die Deckel der Einstellschrauben für die Hinterradschwinge abnehmen und die Gegenmuttern auf beiden Seiten lockern. Die Einstellschrauben mit einem Innensechskantschlüssel vollständig herausdrehen.
- Das komplette Hinterrad so weit wie möglich nach hinten ziehen und danach mit einem Holzkeil zwischen Reifen und Rahmen verkeilen.
- Den Sicherungssplint herausziehen und den Drehbolzen des Kupplungs-Ausrückhebels mit einer Zange herausziehen (Motorräder der Baureihe 6 haben keinen Sicherungssplint). Den Gummibalg des Drucklagers festhalten und den Kupplungs-Ausrückhebel und die Druckfeder ausbauen (Bilder 107 und 108).
- Die Gummitülle von der Klemme des Schalters der Leerlauf-Kontrollanzeige am hinteren Ende des 4-Ganggetriebes abnehmen. Die in der Mitte sitzende Schraube lockern und das Kabel nach unten herausziehen (Bild 109).
- Die zwei Innensechskantschrauben auf der linken Seite sowie die Innensechskantschraube und Mut-

ter, die sämtlich das Getriebegehäuse mit dem Motorgehäuse verbinden, herausdrehen. Ebenso ist die Mutter vom oberen rechten Stehbolzen abzudrehen. Die Klammer der Luftfilter-Halbschale mit der Abstandscheibe auf der Schraube oben links beachten (Bild 110).

- Das Getriebe nach hinten und vom oberen rechten Stehbolzen abziehen, die beim 5-Ganggetriebe unter dem Gehäuse liegenden Kabel für den Schalter der Leerlauf-Kontrolleuchte vom Schalter abziehen und das Getriebe sorgfältig zur linken Seite des Motorrads herausheben (Bilder 111 und 112).

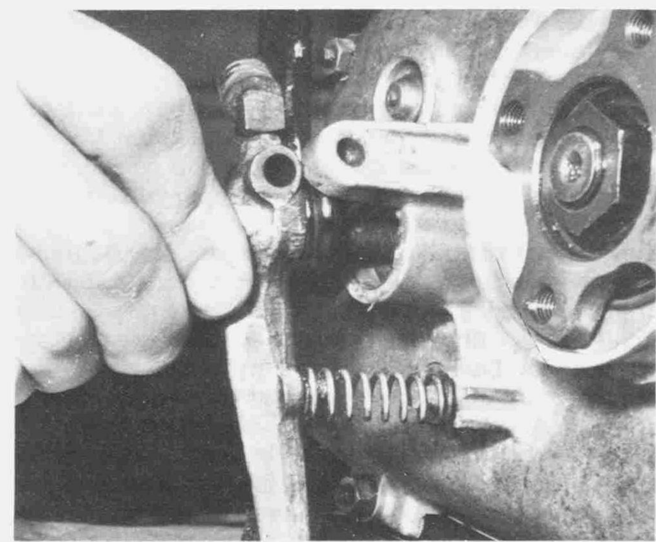


Bild 108
Kupplungs-Ausrückhebel und Druckfeder ausbauen

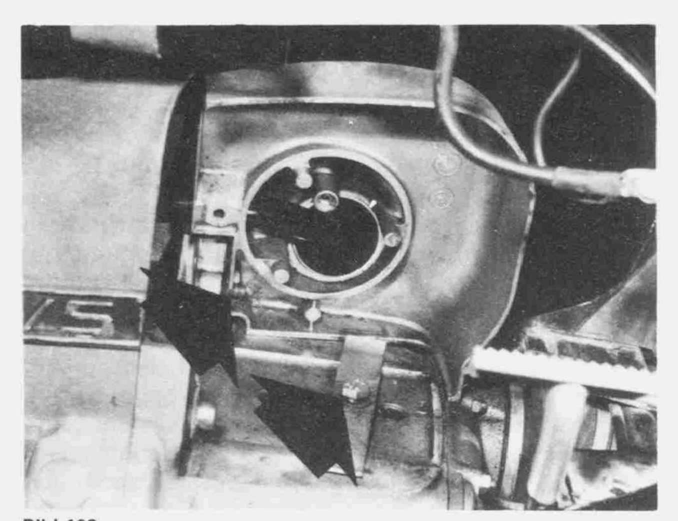


Bild 106
Haltemutter und -schraube der Luftfilter-Halbschale lockern

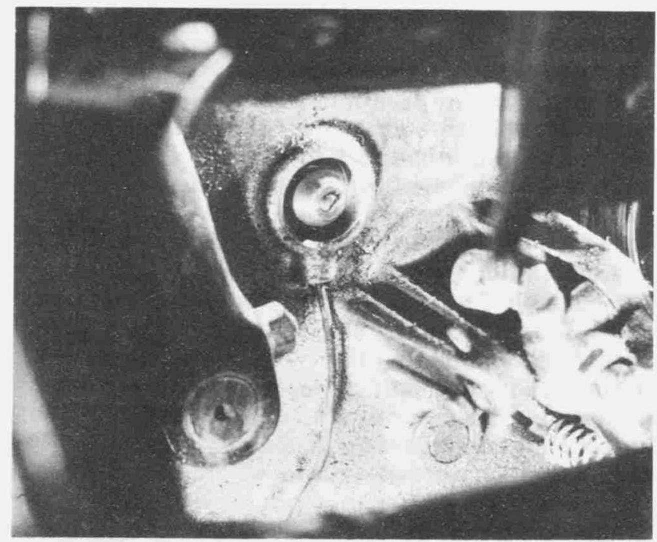


Bild 109
Das Kabel vom Schalter der Leerlauf-Kontrollanzeige abziehen

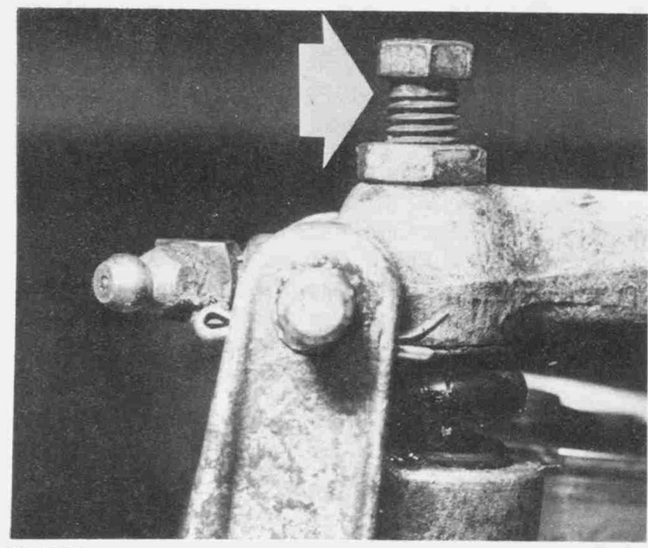


Bild 107
Den Sicherungssplint herausziehen (Einstellschraube durch Pfeil gekennzeichnet)

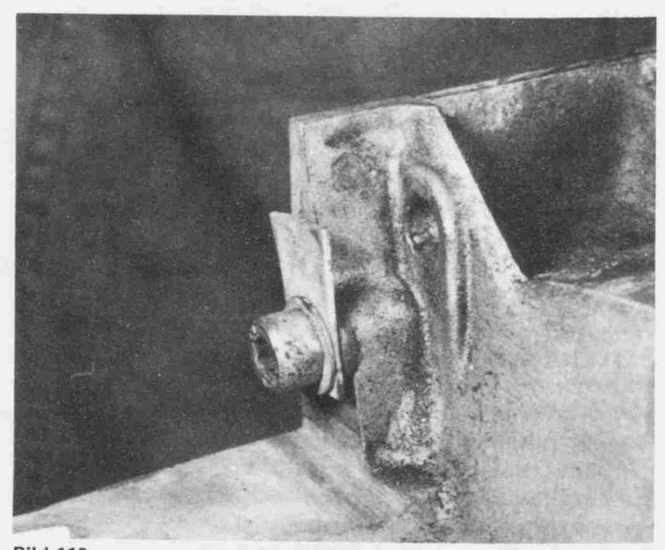


Bild 110
Die Klammer der Luftfilter-Halbschale mit Abstandscheibe

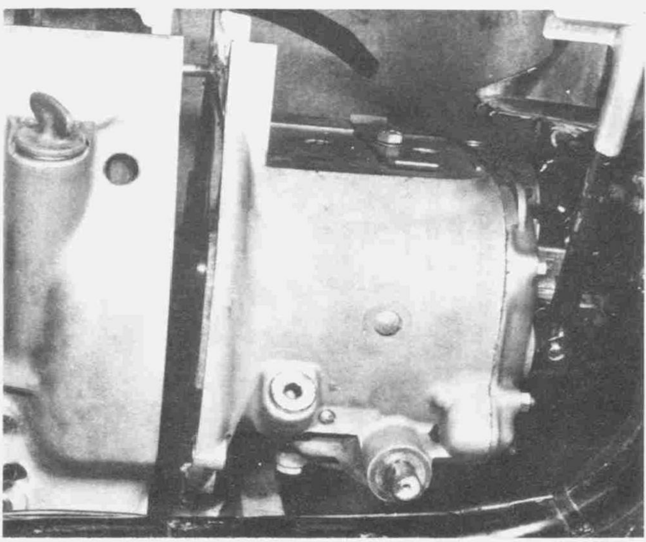


Bild 111
Das Getriebe nach hinten ziehen . . .

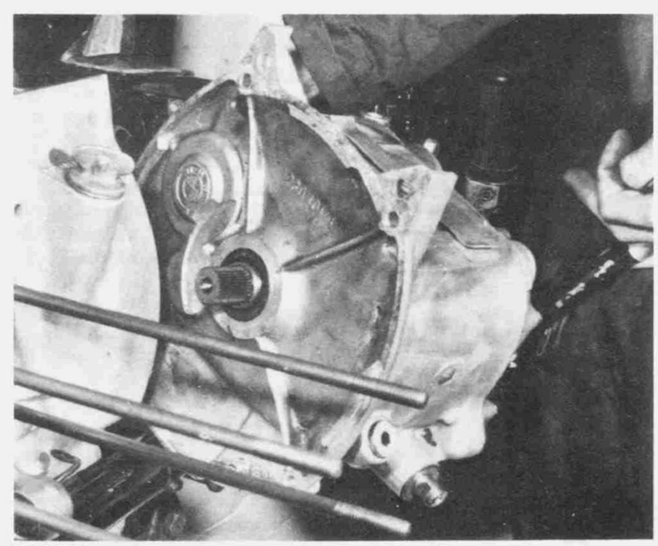


Bild 112
. . . und von links herausnehmen

3.4 Zerlegung des Getriebes

3.4.1 Getriebegehäuse-Deckel abbauen

- Den Staubschutz von der Kupplungs-Druckstange abnehmen und danach den Druckkolben mit Dichtung, das Drucklager und die Dämpferscheibe ausbauen. Die Kupplungs-Druckstange aus der Antriebswelle herausziehen. Die Filzdichtung auf der Kupplungs-Druckstange beachten (Bild 116).
- Die Tachometerwellen-Befestigungsschraube vollständig herausdrehen. Die Buchse des Tachometer-Antriebsrads mit unter dem Rand der Hülse angesetzten Schraubendrehern heraushebeln und das Tachometer-Schraubenrad herausziehen (Bilder 117 und 118).
- Den Mitnehmerflansch der Abtriebswelle mit einer Haltevorrichtung festhalten. Die in der Mitte angesetzte Mutter abdrehen und mit ihrem Federring abnehmen. Da diese Mutter sehr fest sitzt, ist beträchtliche Kraft beim Gegenhalten erforderlich, um sie zu lockern (Bild 119).
- Eine geeignete Halteplatte an den Mitnehmerflansch der Abtriebswelle schrauben und den Flansch mit einer Abziehvorrichtung von seinem Konus abziehen. Erforderlichenfalls muss der Konus mit leichten Prellschlägen auf die Schraube der Abziehvorrichtung gelockert werden (Bilder 120 und 121).
- Die Muttern des Getriebegehäuse-Deckels abdrehen und mit den Sicherungsscheiben abnehmen. 4-Ganggetriebe haben sieben und 5-Ganggetriebe neun Muttern.
- Den Getriebegehäuse-Deckel auf 80° bis 100° C erwärmen, den Kickstarter (falls vorhanden) leicht nach unten drücken und den Getriebegehäuse-Deckel abziehen. Bei 4-Ganggetrieben bleiben die Lager der Abtriebs- und Nebenwelle und bei 5-Ganggetrieben die Lager aller drei Wellen auf ihrer entsprechenden Welle. Es kann erforderlich sein, die Abtriebswelle leicht mit einem weichen Hammer abzuklopfen. Eine Beschädigung der Dichtung ist zu vermeiden (Bild 122).
- Die Passscheiben aus dem Abtriebs- und Nebenwellen-Lagergehäuse herausnehmen und sorgfältig ablegen (Bild 123).

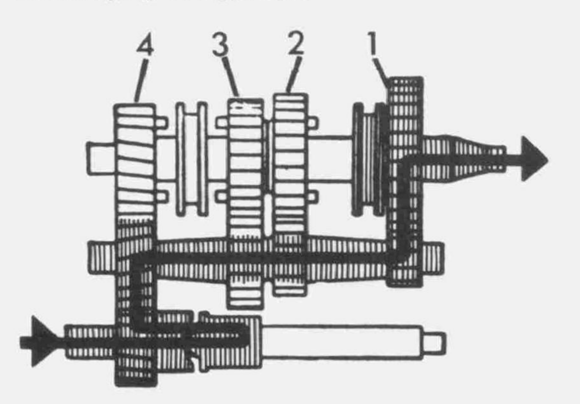
3.4.2 Getriebewellen und Schaltgabeln ausbauen (4-Ganggetriebe)

- Jede Schaltgabel und jeden Einstell-Exzenter kennzeichnen, damit sie in der gleichen Einbaulage wieder eingebaut werden können. Jede Schaltgabel mit ihrem Einstell-Exzenter zusammen ablegen (Bild 126).
- Die zwei sich im Oberteil des Getriebegehäuses befindlichen Innensechskant-Halteschrauben der Einstell-Exzenter herausdrehen und mit ihren Unterlegscheiben herausnehmen. Das Stützblech zwischen Schaltgabeln und Getriebegehäuse herausziehen (Bild 127).
- Den kupplungsseitigen Teil des Getriebegehäuses auf 80° bis 100° erwärmen. Die Abtriebswelle zusammen mit der Nebenwelle und den Schaltgabeln aus dem Gehäuse herausziehen.
- Bei noch warmem Gehäuse die Antriebswelle aus dem kupplungsseitigen Teil herausklopfen. Es ist ein weicher Hammer zu benutzen. Die Führungsnuten dürfen nicht beschädigt werden. Alle Lager müssen auf ihrer entsprechenden Welle bleiben.
- Das Getriebegehäuse umdrehen, damit das Ölfangblech aus dem Abtriebswellen-Lagergehäuse herausfallen kann.

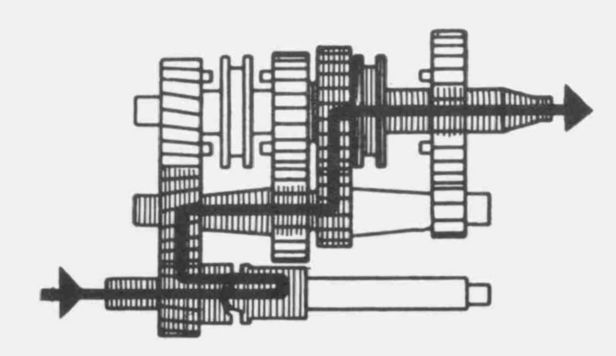
3.4.3 Getriebewellen und Schaltgabeln ausbauen (5-Ganggetriebe)

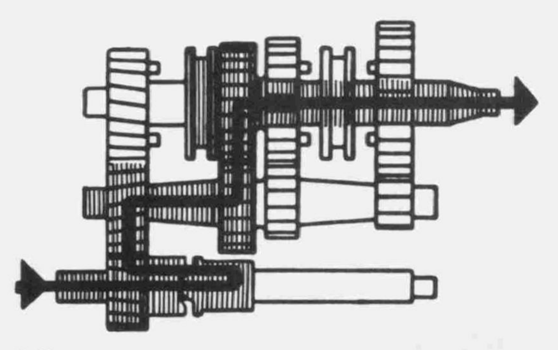
- Die Innensechskantschraube in der Mitte des

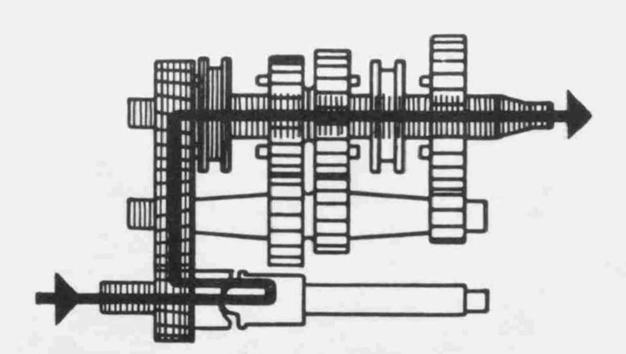
Bild 113
Schaltvorgang, 4-Ganggetriebe

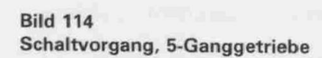


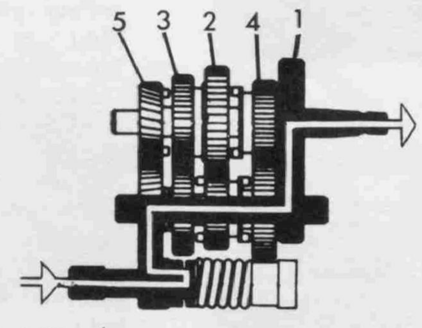
1. Gang


2. Gang

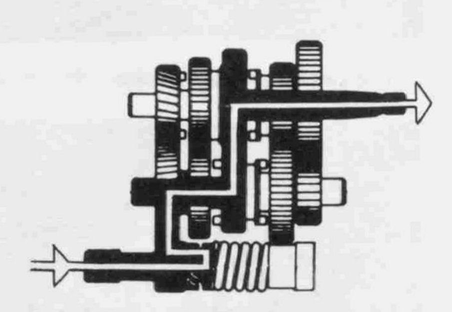

3. Gang

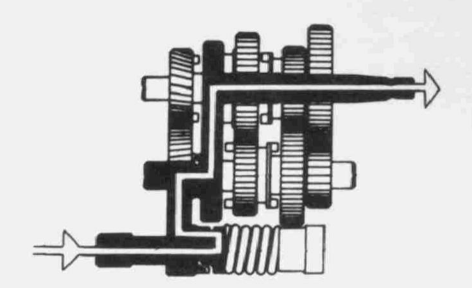

4. Gang

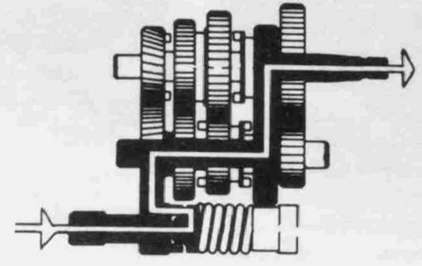

Bild 114
Schaltvorgang, 5-Ganggetriebe

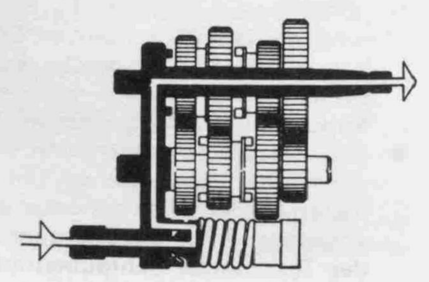


1. Gang


2. Gang


3. Gang


4. Gang


5. Gang

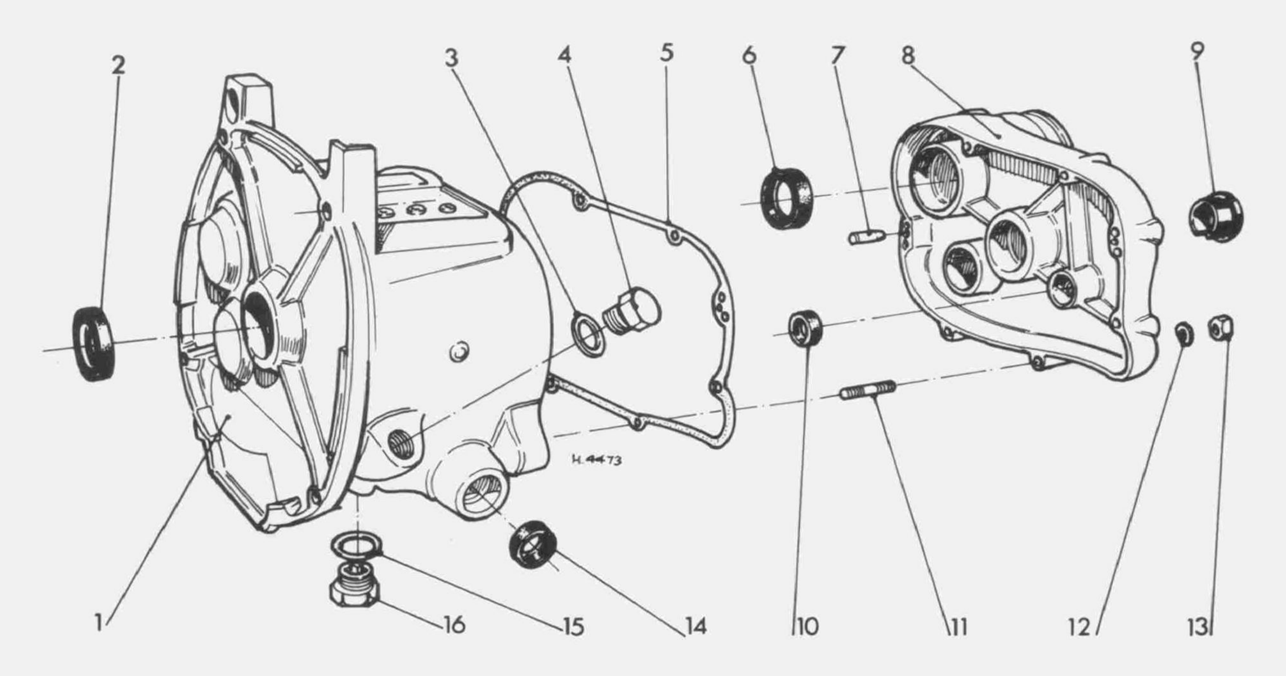


Bild 115 Getriebegehäuse, 4-Ganggetriebe

1 Getriebegehäuse (1)
2 Radialdichtring der Antriebswelle (1)
3 Dichtring (1)
4 Öleinfüllschraube (1)
5 Getriebegehäuse-Deckeldichtung (1)
6 Radialdichtring der Abtriebswelle (1)
7 Passstift (2)
8 Getriebegehäuse-Deckel (1)
9 Abdeckung des Schalters für Leerlauf-Kontrollanzeige (1)
10 Radialdichtring der Kickstarter-Welle (1)
11 Stehbolzen M6×25 (7)
12 Federring M6 (7)
13 Sechskantmutter M6 (7)
14 Radialdichtring der Schalthebelwelle (1)
15 Dichtring (1)
16 Ölablassschraube (1)

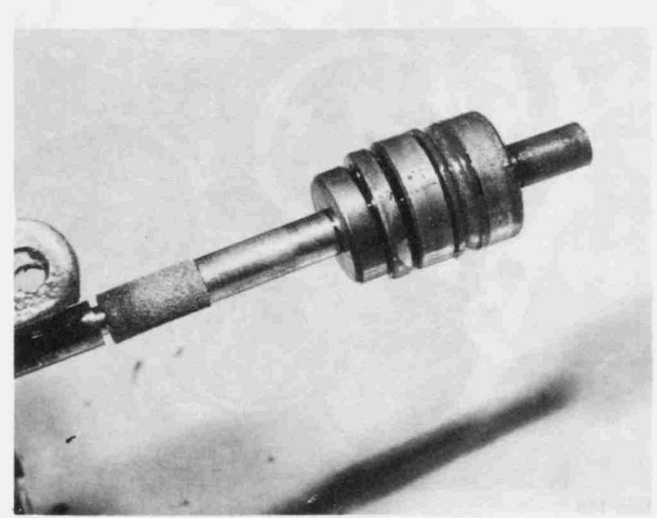


Bild 116
Das vollständige Kupplungsdruckstück mit Druckstange ausbauen

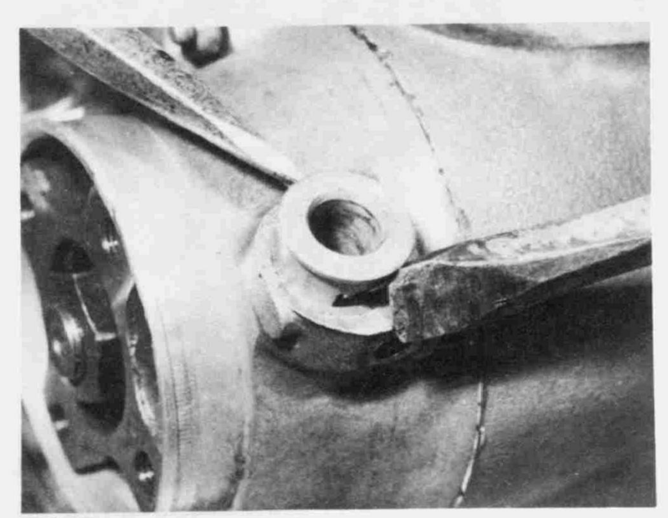


Bild 117
Die Buchse des Tachometer-Antriebsrads heraushebeln . . .

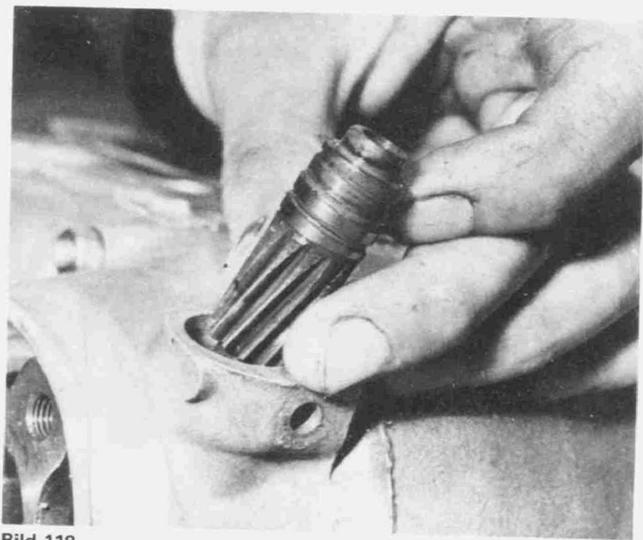


Bild 118
. . . und das Tachometer-Schraubenrad ausbauen

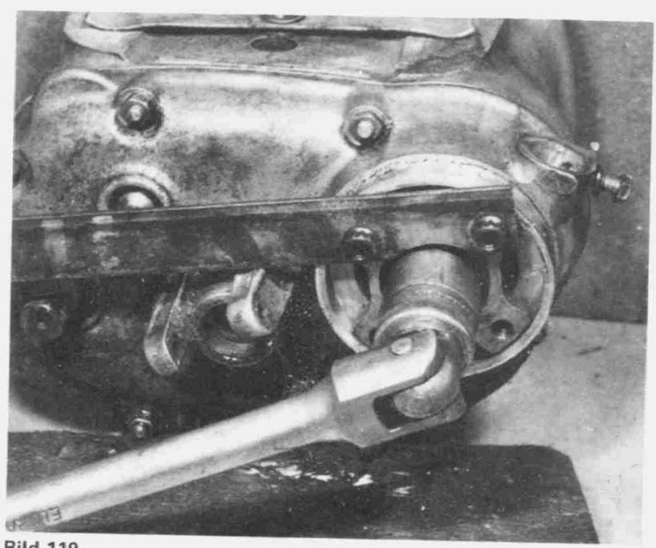


Bild 119
Den Mitnehmerflansch der Abtriebswelle mit einer Haltevorrichtung festhalten

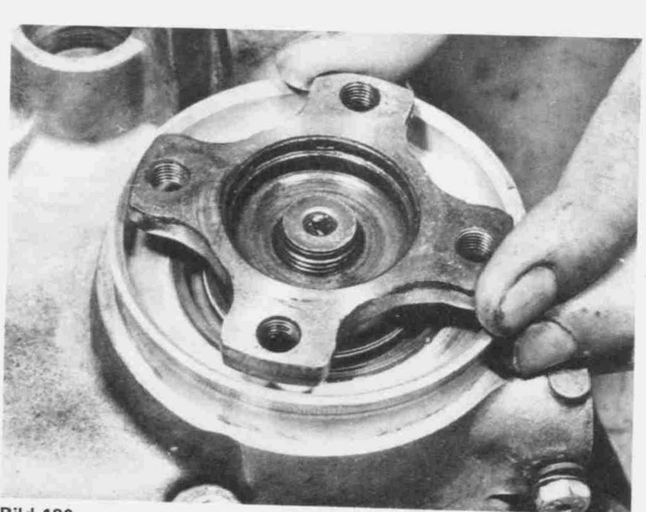


Bild 120
Den Mitnehmerflansch der Abtriebswelle . . .

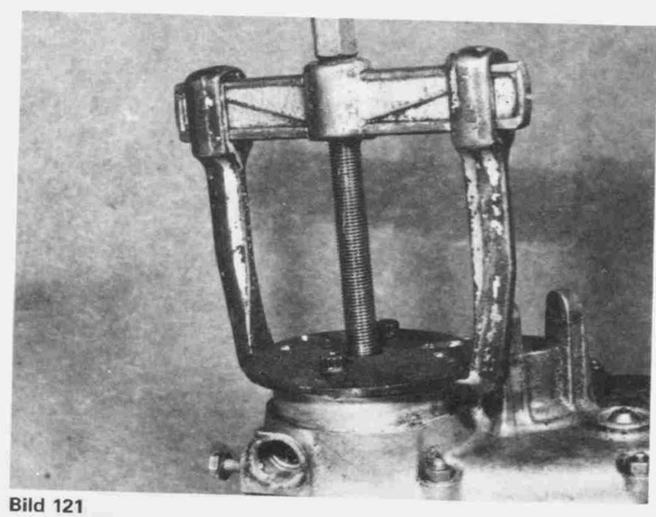


Bild 121
. . . mit Hilfe einer an den Flansch geschraubten Halteplatte herausziehen

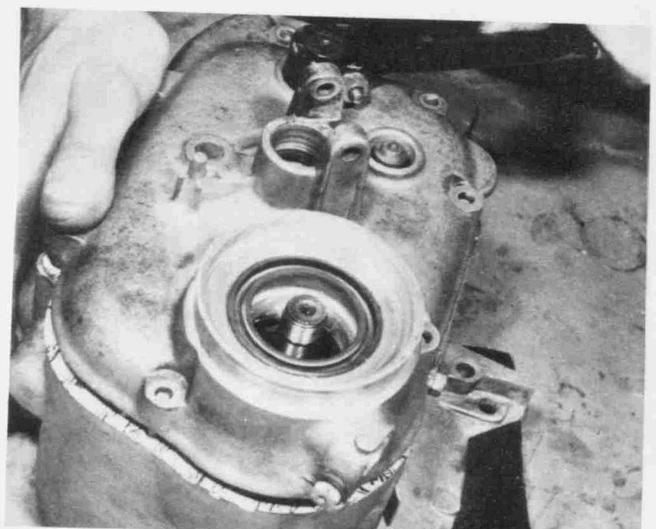


Bild 122
Den Kickstarter zum Abnehmen oder Aufsetzen des Getriebegehäuse-Deckels leicht nach unten drücken

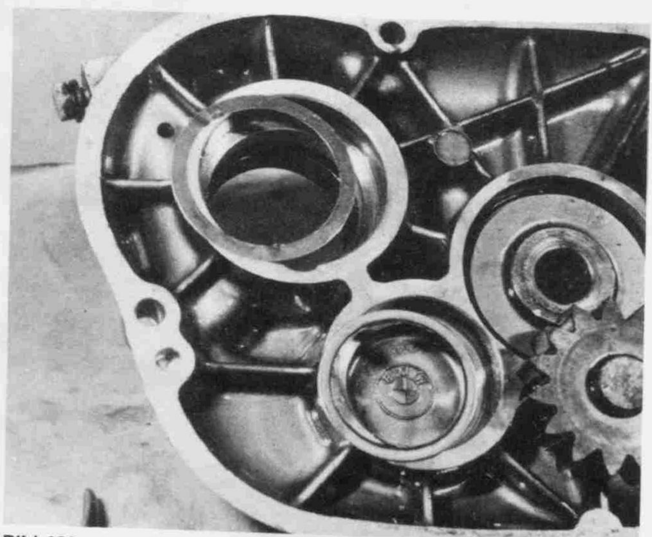


Bild 123
Die Passscheiben aus dem Getriebegehäuse-Deckel herausnehmen

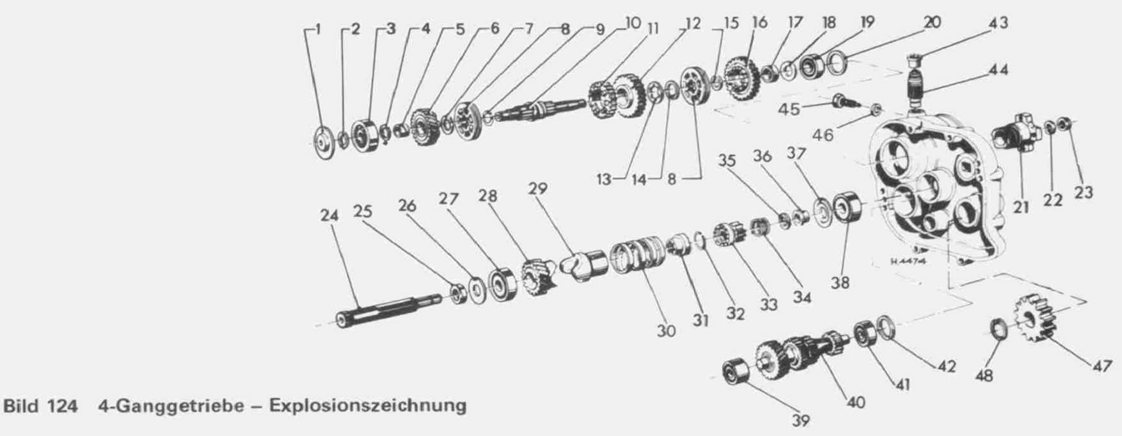


Bild 124 4-Ganggetriebe – Explosionszeichnung

1 Ölfangblech (1)
2 Sicherungsring (1)
3 Kugellager Nr. 6403 (1)
4 Abstandscheibe (1)
5 Schwimmend gelagerte Buchse für 4. Gangrad (1)
6 4. Gangrad (1)
7 Abstandscheibe (1)
8 Schieberad (2)
9 Sicherungsring (1)
10 Abtriebswelle (1)
11 3. Gangrad (1)
12 2. Gangrad (1)
13 Zahnwellenscheibe (1)
14 Sicherungsring (1)
15 Abstandscheibe (1)
16 1. Gangrad (1)
17 Schwimmend gelagerte Buchse für 1. Gangrad (1)
18 Abstandscheibe (1)
19 Kugellager Nr. 6204 (1)
20 Passscheibe für Wellen-Axialspiel (wie erforderlich)
21 Mitnehmerflansch der Abtriebswelle (1)
22 Federring M16 (1)
23 Bundmutter (1)
24 Antriebswelle (1)
25 Abstandstück (1)
26 Abstandscheibe (1)
27 Kugellager (1)
28 Antriebszahnrad (1)
29 Druckstück (1)
30 Druckfeder (1)
31 Kickstarter-Sperrstück (1)
32 Sicherungsring (1)
33 Kickstarter-Antriebszahnrad (1)
34 Feder für Kickstarter-Sperrstück (1)
35 Abstandscheibe (1)
36 Buchse des Kickstarter-Antriebszahnrads (1)
37 Gewölbte Scheibe (1)
38 Kugellager (1)
39 Doppelreihiges Kugellager Nr. 3203 (1)
40 Nebenwelle komplett (1)
41 Kugellager (1)
42 Passscheibe für Wellen-Axialspiel (wie erforderlich)
43 Buchse für Tachometer-Antriebsrad (1)
44 Tachometer-Antriebsrad (1)
45 Befestigungsschraube für Tachometerwelle (1)
46 Federring M6 (1)
47 Kickstarter-Zwischenrad (1)
48 Sicherungsring (1)

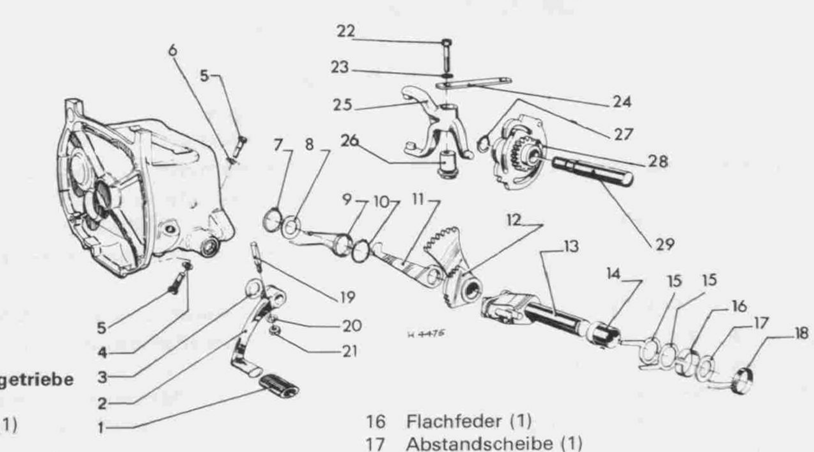


Bild 125
Gangschalt-Vorrichtung – 4-Ganggetriebe

1 Gummi für Fuss-Schalthebel (1)
2 Fuss-Schalthebel (1)
3 Passscheibe für Wellen-Axialspiel (1)
4 Unterlegscheibe (1)
5 Anschlagschraube (2)
6 Sicherungsscheibe (1)
7 Sicherungsring (1)
8 Abstandscheibe
9 Hakenhebel-Feder (1)
10 Sicherungsring (1)
11 Hakenhebel (1)
12 Schaltsegment (1)
13 Schalthebel-Welle (1)
14 Abstandhülse (1)
15 Sperraste (2)
16 Flachfeder (1)
17 Abstandscheibe (1)
18 Rückholfeder (1)
19 Keilschraube (1)
20 Unterlegscheibe M6 (1)
21 Sechskantmutter M6 (1)
22 Innensechskantschraube (2)
23 Unterlegscheibe (2)
24 Stützblech (1)
25 Schaltgabel (2)
26 Einstell-Exzenter (2)
27 Sicherungsring (1)
28 Kurvenschaltscheibe (1)
29 Schaltscheibenwelle (1)

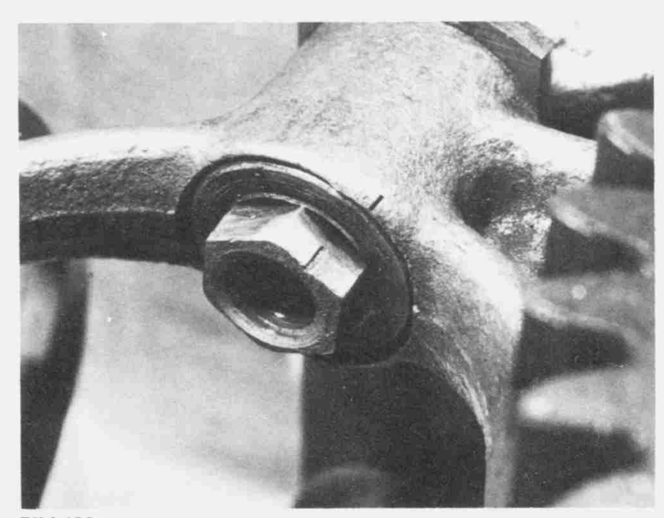


Bild 126
Schaltgabeln und Einstell-Exzenter kennzeichnen

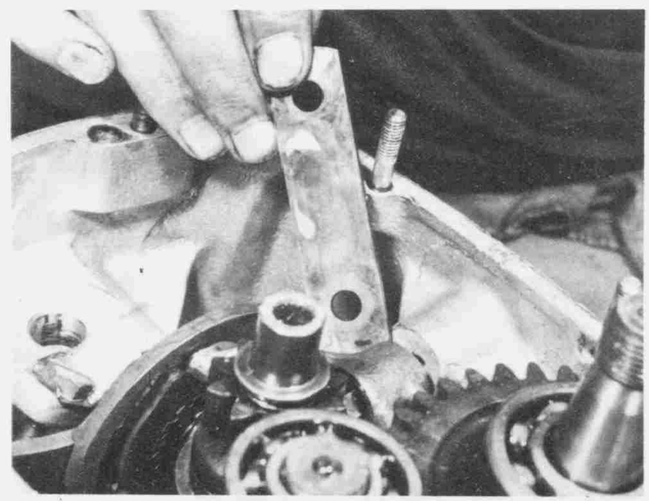


Bild 127
Das Stützblech zwischen Schaltgabeln und Getriebegehäuse herausziehen

Fuss-Schalthebels herausdrehen und Fuss-Schalthebel abnehmen.

- Die zwei Sechskantschrauben im kupplungsseitigen Teil des Getriebes herausdrehen. Den Lagerbock für Kurvenschaltscheibe kippen, um die Schaltgabeln von den Schaltscheiben zu trennen und den Lagerbock ausbauen.
- Den kupplungsseitigen Teil des Getriebegehäuses auf 80° bis 100° C erwärmen und die Antriebswelle vorsichtig aus dem kupplungsseitigen Teil des Getriebegehäuses herausklopfen, damit die Nuten nicht beschädigt werden. Das Lager verbleibt im Gehäuse.
- Bei noch warmem Gehäuse wird die zwei Schaltgabeln tragende Schaltgabel-Welle herausgezogen. Die zwei Schaltgabeln herausnehmen. Dies sollte ohne Ausbauen der Antriebswelle möglich sein.
- Die das Ölfangblech haltende Kreuzschlitzschraube herausdrehen und das Ölfangblech abnehmen.
- Den kupplungsseitigen Teil des Getriebegehäuses erneut anwärmen und die Abtriebs- und Nebenwelle mit der noch nicht ausgebauten Schaltgabel herausziehen. Beide Lager bleiben auf ihrer jeweiligen Welle.

3.4.4 Die Lager des Getriebegehäuse-Deckels mit ihren Dichtungen ausbauen und wieder einbauen

- Es ist darauf zu achten, dass die Lippen des Radialdichtrings nach aussen liegen; d. h. die offene Seite (Schlauchfeder) zeigt zum Mitnehmerflansch der Abtriebswelle. Die Dichtung sorgfältig herausdrücken, da sie später wieder eingebaut werden muss (Bild 130).
- Den Radialdichtring der Kickstarter-Welle nach dem Ausbauen der Welle sorgfältig aus dem Getriebegehäuse-Deckel heraushebeln.
- Bei 4-Ganggetrieben werden nach dem Ausbauen des Kickstarter-Zwischenrads die Flanschenbuchse der Antriebswelle sowie die gewölbte Scheibe vom Antriebswellen-Lager herausgeklopft (Bild 131).
- Den Getriebegehäuse-Deckel auf 80° bis 100° C erwärmen und das Lager herausklopfen.
- Eine Veränderung des am Getriebegehäuse-Deckel befindlichen Kontakts für die Leerlauf-Kontrolleuchte ist zu vermeiden, da sonst ein Nachstellen mit Hilfe einer Montagevorrichtung erforderlich ist (4-Ganggetriebe).
- Bei 5-Ganggetrieben bleiben alle Lager auf ihrer entsprechenden Welle.
- Zum Wiedereinbauen des Antriebswellenlagers wird der Getriebegehäuse-Deckel wieder erwärmt. Darüberhinaus kann das Lager tiefgekühlt werden.
- Die Flanschbuchse mit der gewölbten Scheibe wieder einbauen. Die Wölbung der Scheibe muss zum Lager liegen.
- Das Kickstarter-Zwischenrad und den Sicherungsring wieder einbauen (der vorstehende Teil des Zwischenrads liegt zum Getriebegehäuse-Deckel).
- Eine neue Abtriebswellen-Dichtung mit der richtigen Seite nach oben einklopfen. Desgleichen wird eine neue Kickstarterwellen-Dichtung in den Getriebegehäuse-Deckel hineingepresst (Bild 132).

3.4.5 Wellen und Zahnräder zerlegen und wieder zusammenbauen (4-Ganggetriebe)

- Die Abstandscheibe von der Antriebswelle abheben und die Spiralfeder sowie das Kickstarter-Antriebs-Zahnrad abnehmen (Bild 135).
- Die Druckfeder in einem Schraubstock zusammendrücken und den Draht-Sicherungsring unter dem Kickstarter-Sperrstück ausheben (Bild 136).
- Kickstarter-Sperrstück, Druckfeder, Druckstück und Antriebszahnrad ausbauen (Bild 137).
- Das kupplungsseitige Lager im Einbauzustand kontrollieren. Ist es erforderlich, das Lager auszubauen, wird es in Richtung Kickstarter-Antriebszahnrad abgedrückt. Ölfangblech und Abstandscheibe abnehmen.

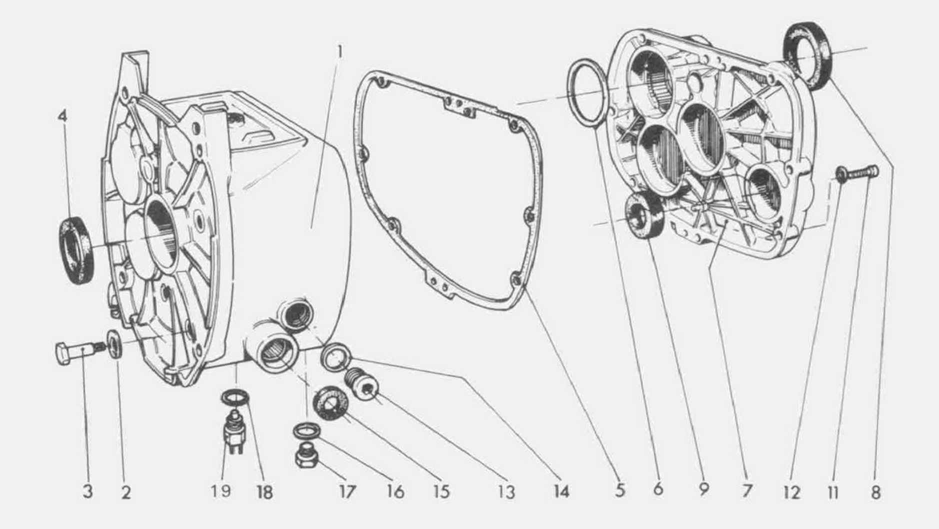


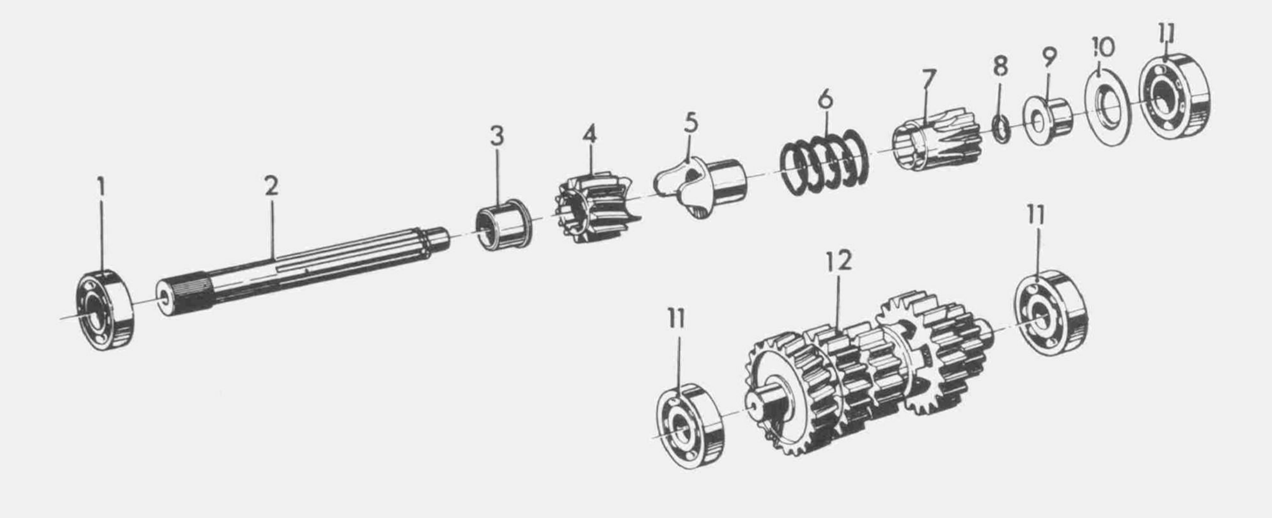
Bild 128 Getriebegehäuse, 5-Ganggetriebe

1 Getriebegehäuse (1)
2 Federring (2)
3 Bundbolzen (2)
4 Radialdichtring der Antriebswelle (1)
5 Getriebegehäuse-Deckeldichtung (1)
6 Passscheibe für Wellen-Axialspiel, Abtriebswelle (wie erforderlich)
7 Getriebegehäuse-Deckel (1)
8 Radialdichtring der Abtriebswelle (1)
9 Radialdichtring der Kickstarter-Welle (1)
10 Passscheibe für Nebenwellen-Axialspiel (wie erforderlich)
11 Schraube M6×20 (9)
12 Federring M6 (9)
13 Öleinfüllschraube (1)
14 Dichtung (1)
15 Radialdichtring der Schaltwelle (1)
16 Dichtung (1)
17 Ölablassschraube (1)
18 Dichtung (1)
19 Öldruckschalter (1)

- Beim Wiederzusammenbauen der Antriebswelle muss die Druckfeder zum Wiedereinsetzen des Draht-Sicherungsrings zusammengepresst werden. Ist der Sicherungsring verzogen oder locker, muss er erneuert werden. Die Abstandscheibe nach der Spiralfeder aufdrücken. Die Abstandscheibe muss fest genug auf der Welle sitzen, damit die zusammengedrückte Spiralfeder in ihrer Position gehalten wird. Ist das nicht der Fall, muss die Abstandscheibe ersetzt werden.
- Das 1. Gangrad (das Zahnrad auf der konischen Seite für den Mitnehmerflansch der Abtriebswelle) mit Lager von der Abtriebswelle abziehen. Zwischen Lager und Gangrad befindet sich eine Abstandscheibe (Bilder 138 bis 140).
- Die schwimmend gelagerte Buchse für das 1. Gangrad sowie die zweite Abstandscheibe und das Schieberad abnehmen (Bilder 141 und 142).
- Den äusseren Sicherungsring, die Zahnscheibe sowie das 2. und 3. Gangrad abnehmen (Bilder 143 bis 145).
- Den äusseren Sicherungsring vom anderen Ende der Welle abheben. Das schraubverzahnte Rad mit Lager abziehen. Es befindet sich eine weitere Abstandscheibe zwischen Gangrad und Lager und zwischen Gangrad und Schieberad. Die schwimmend gelagerte Buchse und das Schieberad abnehmen (Bilder 146 bis 150).
- Ist die mittlere Buchse auf der Welle verschlissen oder beschädigt, muss die Welle vollständig erneuert werden.
- In umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen. Das 3. Gangrad ist das kleinere der beiden mit Klauen versehenen Räder. Alle Abstandscheiben und Buchsen müssen an der gleichen Stelle wieder eingebaut werden.
- Die Nebenwelle ist eine einteilige, geschmiedete Welle und kann nicht getrennt werden. Wird nach dem Reinigen festgestellt, dass die Lager ausgebaut und ersetzt werden müssen, sind sie mit einer Abziehvorrichtung von der Welle abzuziehen (Bild 151).

3.4.6 Wellen und Zahnräder zerlegen und wieder zusammenbauen (5-Ganggetriebe)

- Das Antriebswellenlager mit einer Abziehvorrichtung abziehen und Getriebegehäuse-Deckel abnehmen.
- Die Druckfeder in einem Schraubstock zusammenpressen und den Sicherungsring für das Kickstarter-Antriebszahnrad abheben. Kickstarter-An-



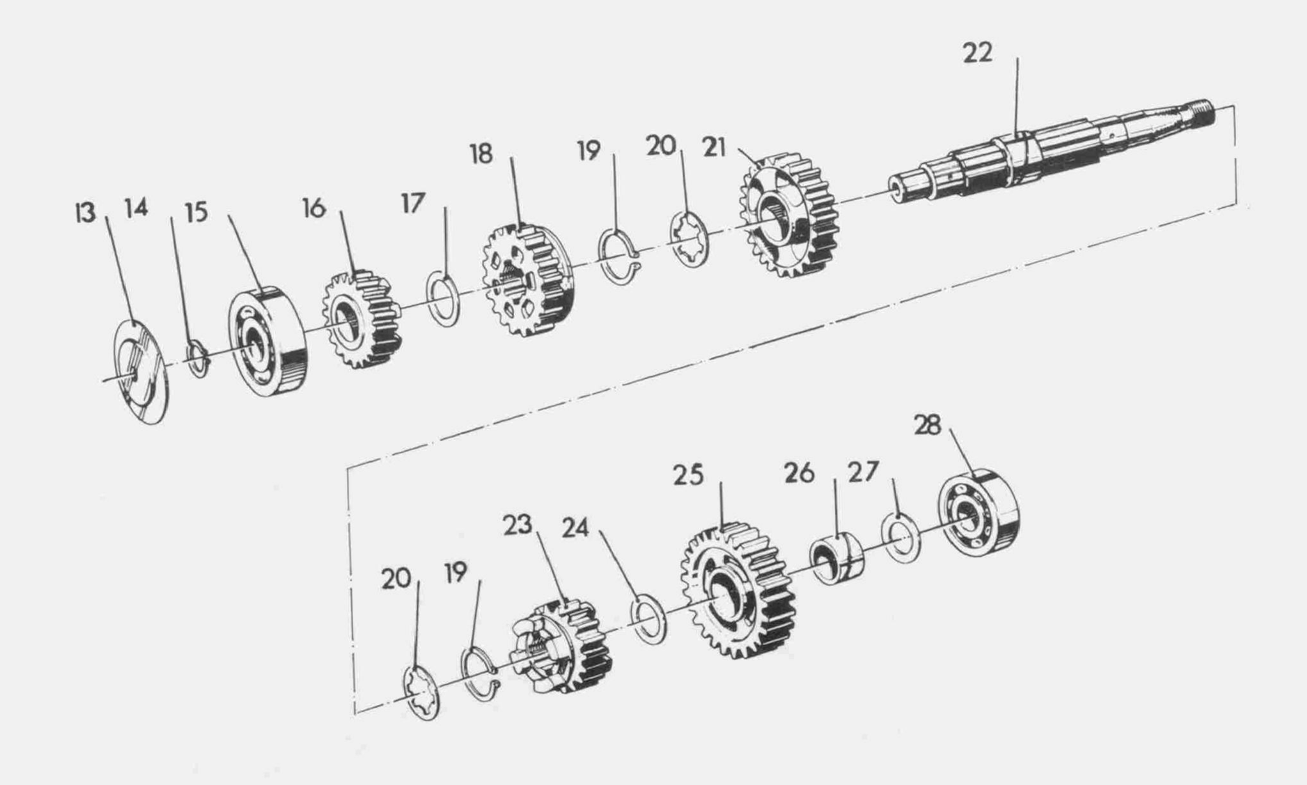


Bild 129 5-Ganggetriebe – Explosionszeichnung

1 Antriebswellen-Kugellager (1)
2 Antriebswelle (1)
3 Abstandhülse (1)
4 Antriebszahnrad (1)
5 Druckstück (1)
6 Druckfeder (1)
7 Antriebszahnrad für Kickstarter (1)
8 Sicherungsring (1)
9 Führungsbuchse (1)
10 Abdeckscheibe (1)
11 Antriebswellen-Rollenlager (3)
12 Nebenwelle, vollständig (1)
13 Ölfangblech (1)
14 Sicherungsring (1)
15 Kugellager (1)
16 Fünftes Gangrad (1)
17 Abstandscheibe (1)
18 3. Gangrad (1)
19 Sicherungsring (2)
20 Zahnscheibe (2)
21 2. Gangrad (1)
22 Abtriebswelle (1)
23 4. Gangrad (1)
24 Abstandscheibe (1)
25 1. Gangrad (1)
26 Schwimmend gelagerte Buchse (1)
27 Abstandscheibe (1)
28 Kugellager (1)

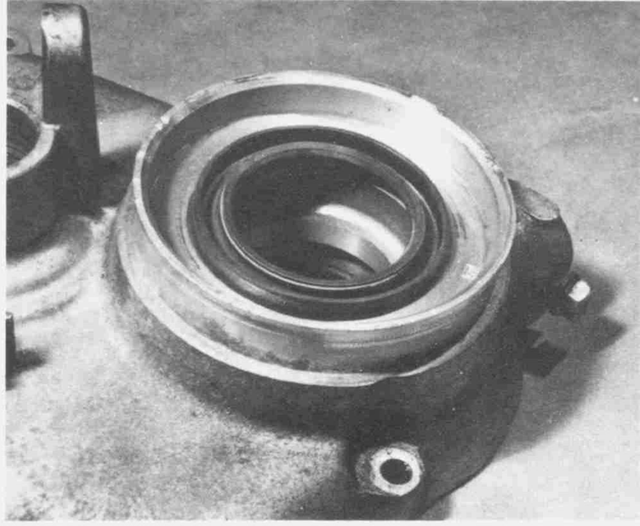


Bild 130
Die Lippen des Radialdichtring der Abtriebswelle liegen nach aussen

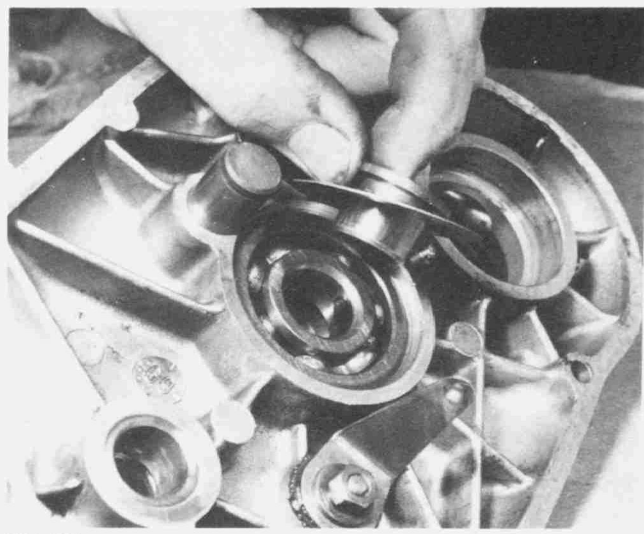


Bild 131
Die Flanschenbuchse herausklopfen (4-Ganggetriebe)



Bild 132
Den Radialdichtring der Abtriebswelle hineinklopfen

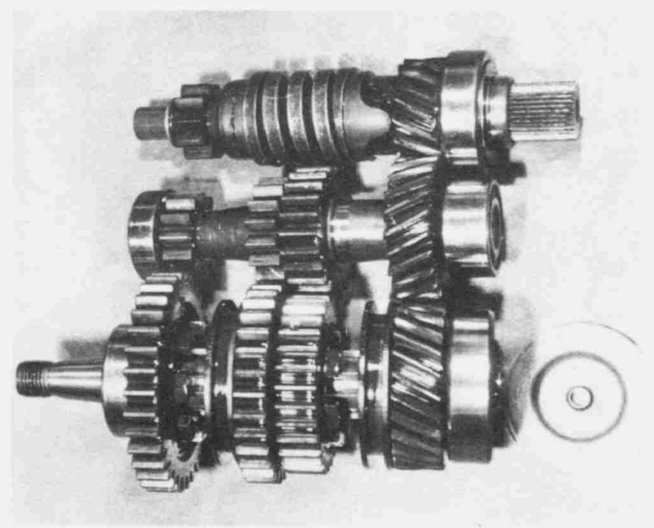


Bild 133
Zahnräder der Wellen im Eingriff

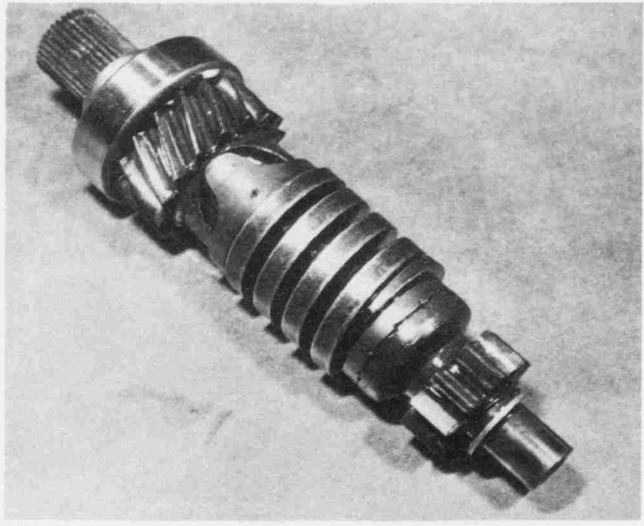


Bild 134
Vollständige Antriebswelle (4-Ganggetriebe)

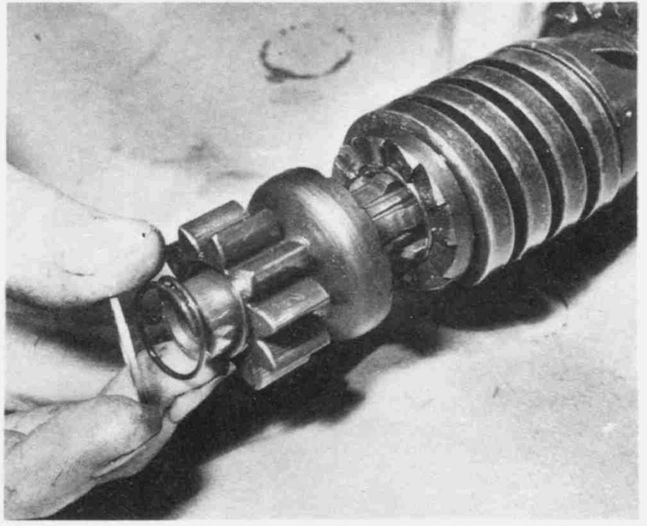
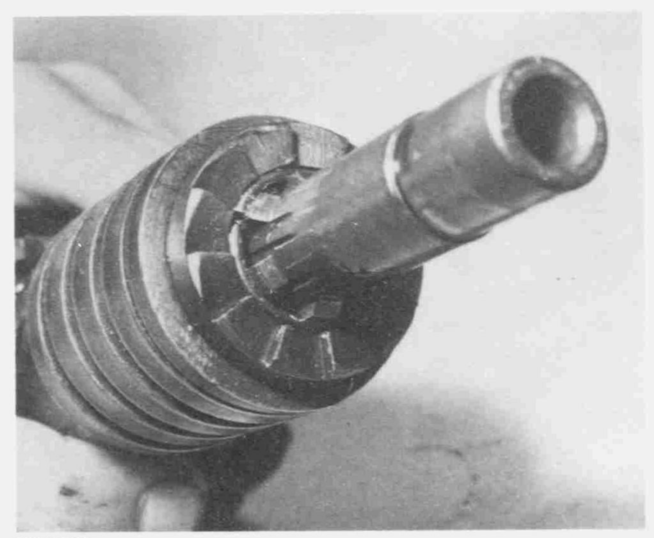
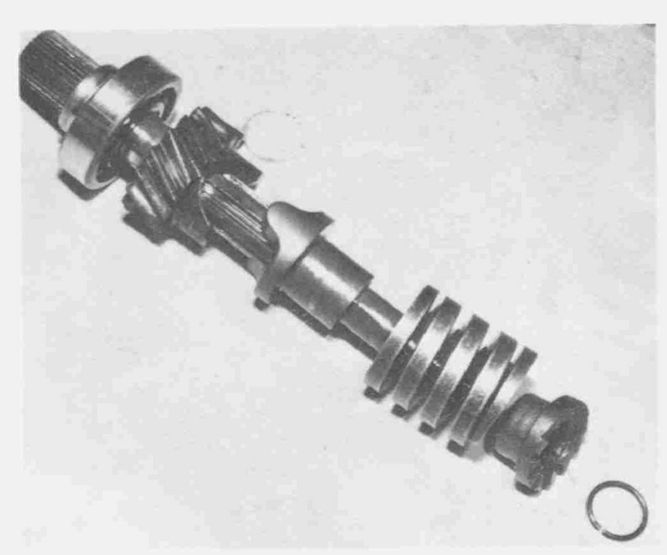
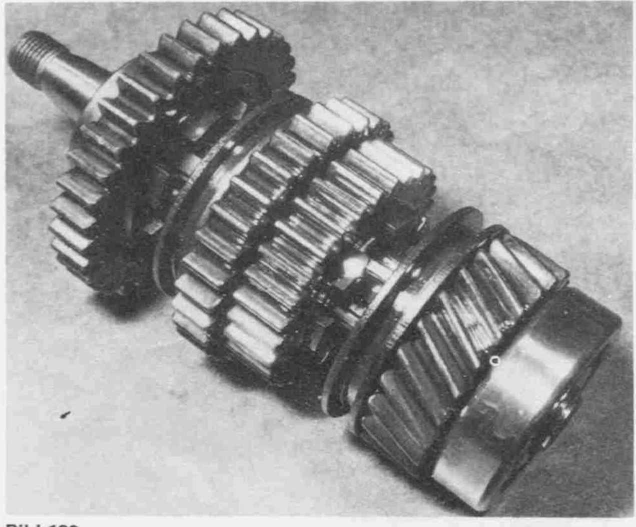
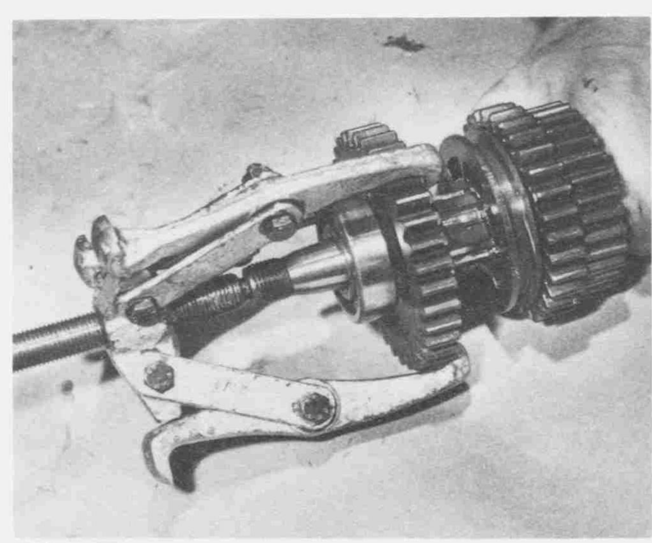


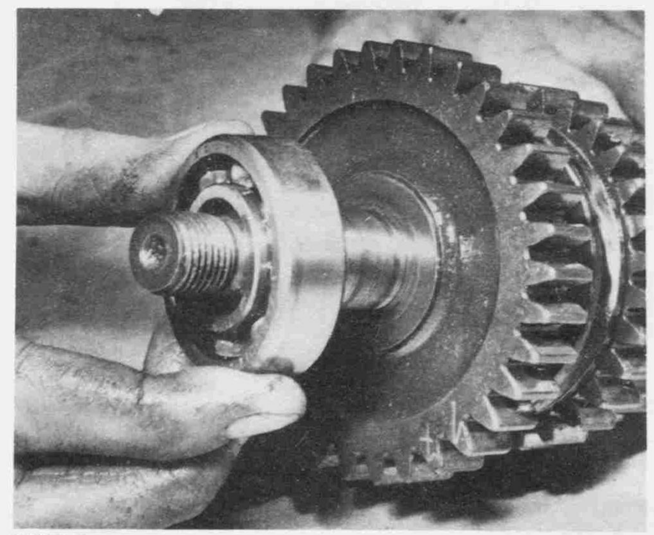
Bild 135
Die Anlaufscheibe abhebeln

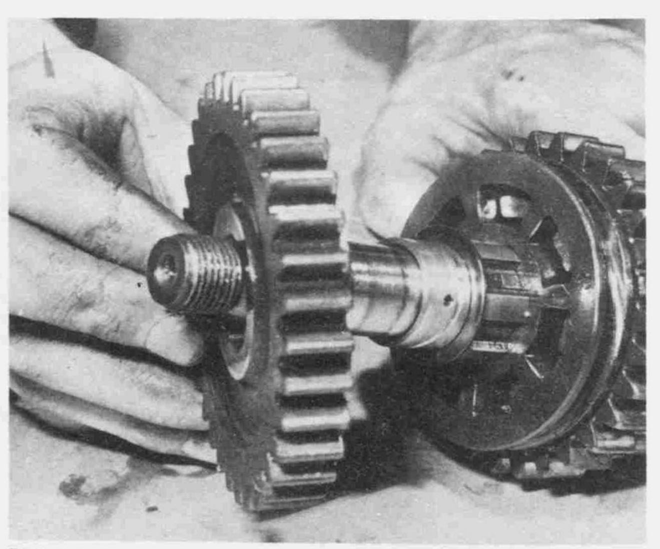

Bild 136
Den Draht-Sicherungsring abheben


Bild 137
Antriebswelle zerlegt


Bild 138
Vollständige Abtriebswelle (4-Ganggetriebe)


Bild 139
Das 1. Gangrad mit Lager abziehen


Bild 140
Zwischen Lager und Gangrad befindet sich eine Abstandscheibe


Bild 141
Die schwimmend gelagerte Buchse für das 1. Gangrad

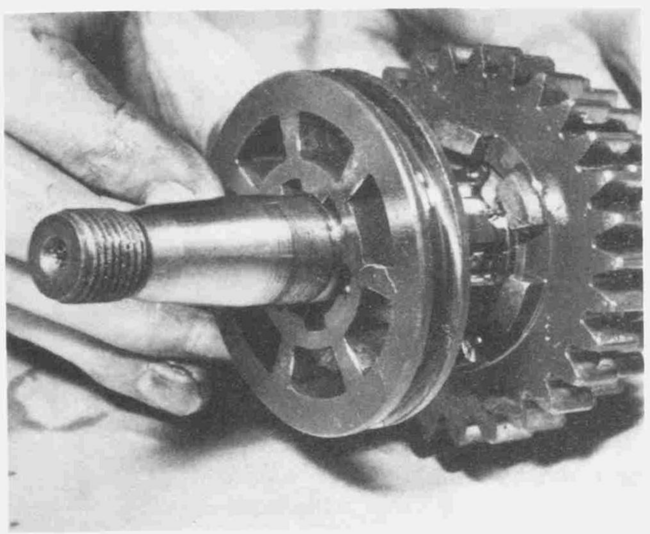


Bild 142
Das Schieberad abnehmen

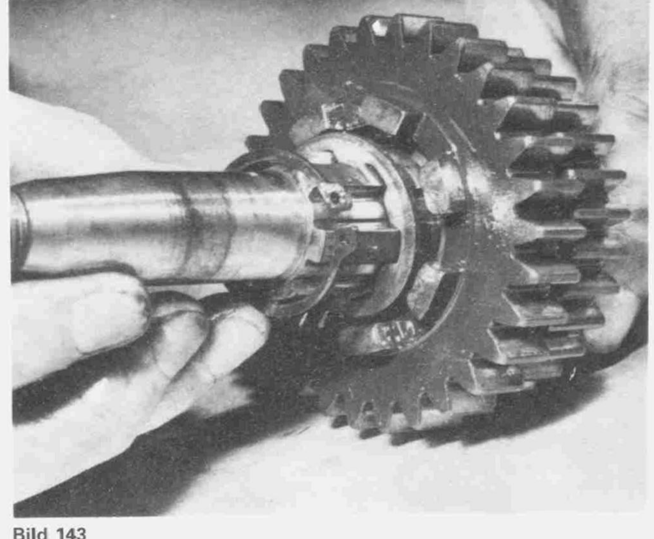


Bild 143
Sicherungsring und Zahnscheibe abnehmen . . .

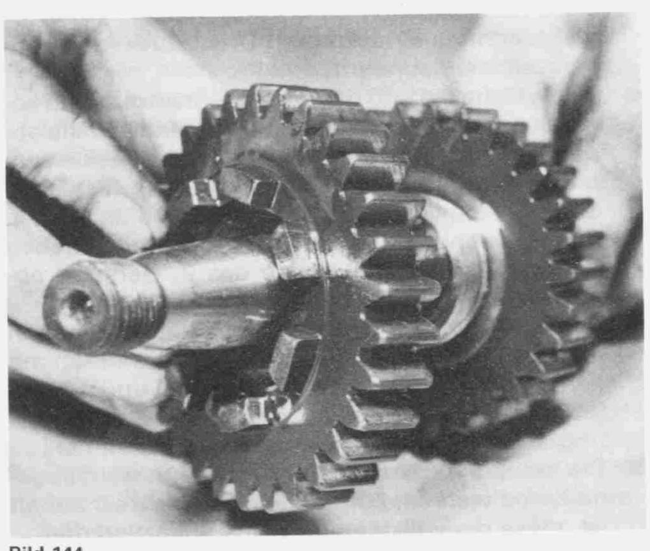


Bild 144
. . . danach das 2. . . .

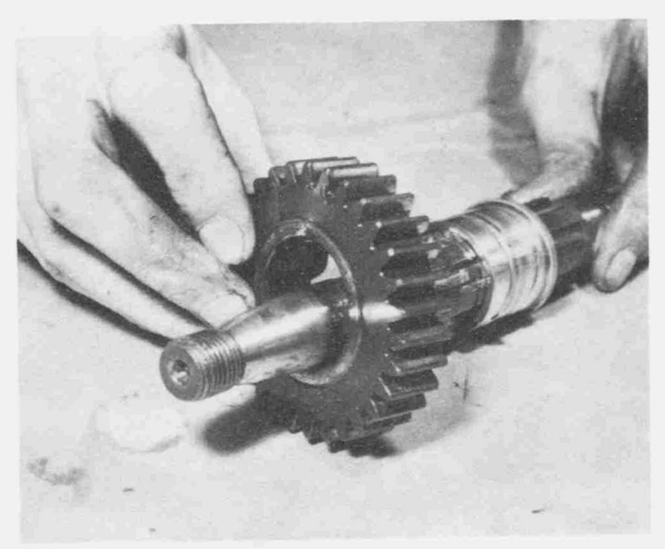


Bild 145
. . . und das 3. Gangrad

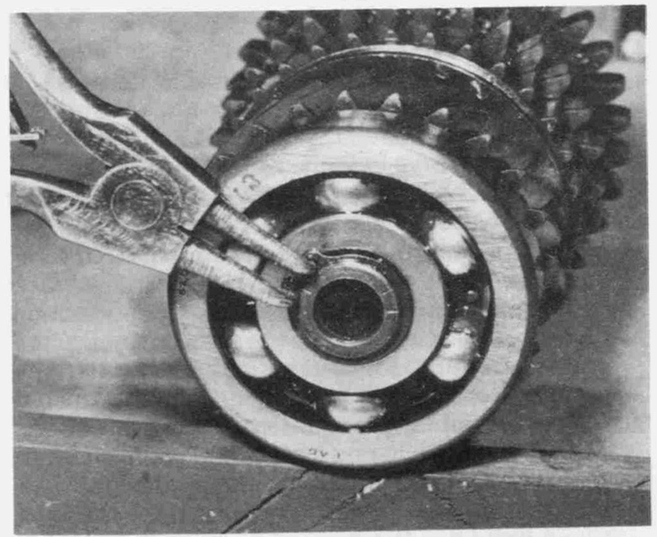


Bild 146
Den Sicherungsring vom anderen Ende der Welle abheben

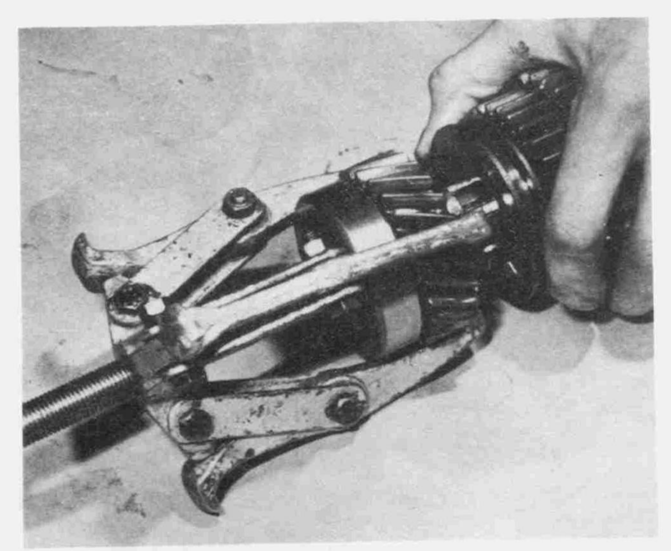


Bild 147
Das Gangrad mit seinem Lager abziehen

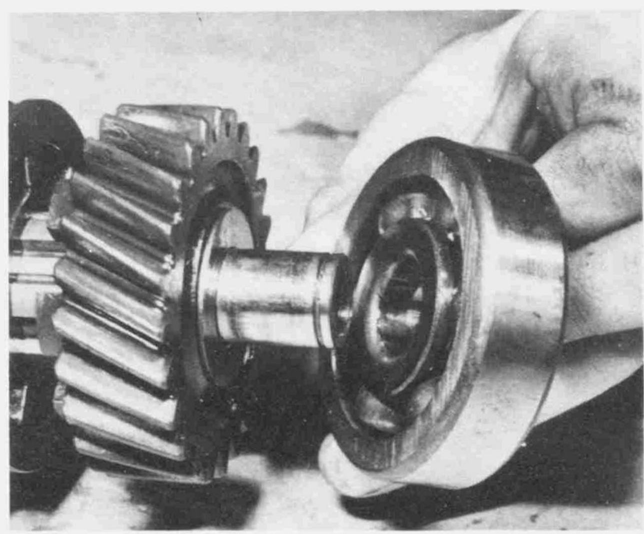


Bild 148
Es befindet sich eine weitere Abstandscheibe zwischen Lager und Gangrad

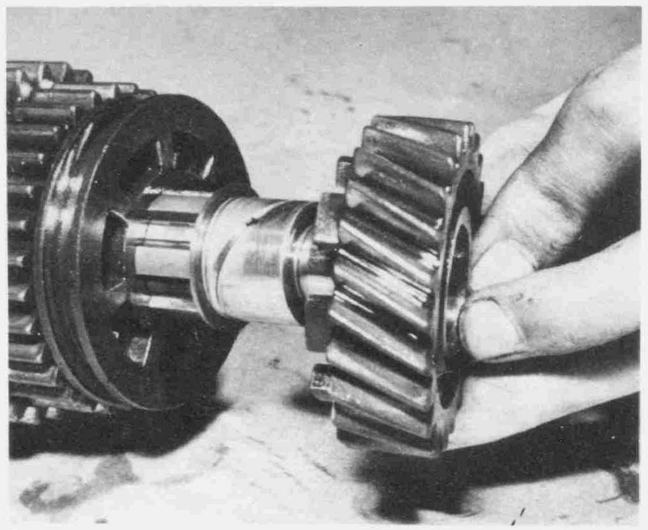


Bild 149
Schwimmend gelagerte Buchse und Abstandscheibe

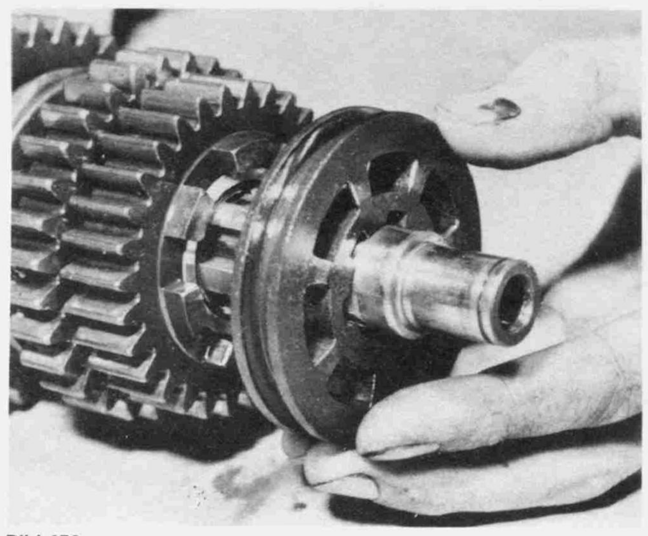


Bild 150
Das letzte Schieberad (bei 3. und 2. Gangrad in Einbaulage) abnehmen

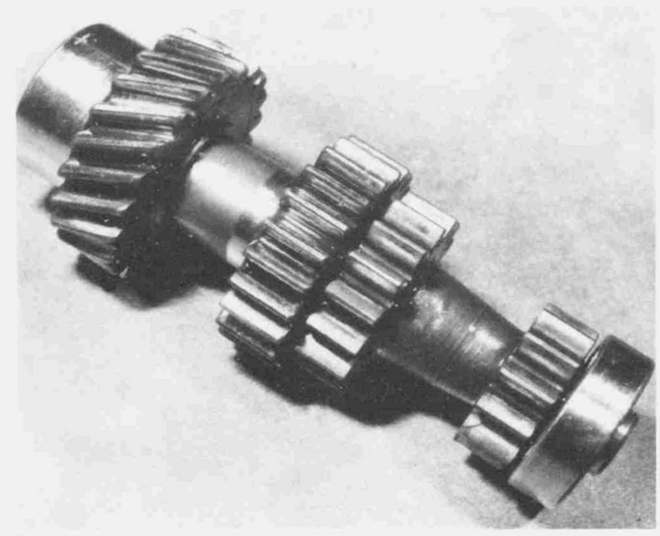


Bild 151
Die Nebenwelle (4-Ganggetriebe)

triebszahnrad. Druckfeder, Druckstück und Antriebszahnrad abnehmen.

- Das 1. Gangrad und das Lager gemeinsam (am konischen Ende der Welle) von der Abtriebswelle abziehen. Es befindet sich eine Abstandscheibe zwischen Gangrad und Lager. Die Buchse für das 1. Gangrad, eine weitere Abstandscheibe und das 4. Gangrad abnehmen. Den Sicherungsring abheben und die Zahnscheibe sowie das 2. Gangrad abnehmen.
- Den Sicherungsring vom anderen Ende abheben und das schrägverzahnte Gangrad zusammen mit dem Lager abziehen. Abstandscheibe und 3. Gangrad abnehmen. Den verbleibenden Sicherungsring abheben und die Zahnscheibe abnehmen.
- Die mittlere Buchse auf der Welle kann nicht abgenommen werden. Für den Fall, dass sie schadhaft ist, muss die vollständige Welle ersetzt werden.
- Müssen die Nebenwellenlager ausgebaut und ersetzt werden, müssen sie mit einer geeigneten Abziehvorrichtung abgezogen werden. Die Nebenwelle kann nicht weiter zerlegt werden.

3.4.7 Lager, Dichtungen, Gangräder und Schaltgabeln – Prüfen und erneuern

- Die Lager gründlich mit Terpentinöl-Ersatz waschen. Die Lager sollen nicht von ihren Wellen abgezogen werden, wenn sie im Einbauzustand gereinigt und kontrolliert werden können. Ein trockenes Lager nicht «schnell durchdrehen». Zeigt sich Radialspiel oder fühlt sich das Lager beim Drehen rauh an, muss es erneuert werden. Lagerinnen- und -aussenring sowie die Kugeln auf Beschädigung kontrollieren.
- Dichtringe mit Ringbandfedern sowie die Dichtungen für Schaltwelle und Kickstarter-Welle auf Kratzer, Beschädigung oder erlahmte Federn kontrollieren. Die ausgeformten Ölnuten an der geschlossenen Seite des Dichtrings beachten. Beim Ersetzen mit neuen Dichtringen ist darauf zu achten,

dass der ausgeformte Pfeil in Drehrichtung der Welle zeigt.

- Jedes Gangrad prüfen, um sicherzustellen, dass Zähne weder abgeplatzt, abgerundet oder gebrochen sind, und dass die Klauen an den Gangrädern nicht abgerundet sind. Verschlissene Klauen sind eine häufige Ursache dafür, dass ein Gang herausspringt. Ein Erneuern der betreffenden Gangräder ist die einzig wirksame Hilfe. Es ist weiter zu kontrollieren, dass die Nuten der Räder und Wellen in gutem Zustand sind, und dass die Gangräder nicht locker auf den Wellen sitzen. Auf Buchsen gesetzte Gangräder verlangen besondere Aufmerksamkeit in dieser Hinsicht, da verschlissene Buchsen hin und her schwingen.
- Sowohl Antriebs- als auch Abtriebswelle auf verschlissene Keilnuten, beschädigte Gewinde und andere Verschleissstellen, wie z. B. an den Enden, die durch die Lager hindurchreichen, kontrollieren. Beim Vorliegen von Anzeichen für Hängenbleiben oder lokale Überhitzung sind beide Wellen auf Geradheit zu kontrollieren.
- Die Schaltgabeln untersuchen um sicherzustellen, dass sie nicht verzogen oder stark verschlissen sind. Verschleiss an den Schaltgabelenden ist leicht feststellbar, indem man den Schaltgabelarm in Verbindung mit der Nut, in die er normalerweise eingreift, kontrolliert. Der Stift, der in die Kurvenschaltscheibe eingreift, darf nicht übersehen werden, da er verschleissanfällig ist.

3.4.8 Gangschalt-Vorrichtung des 4-Ganggetriebes – Ausbauen, prüfen und wieder zusammenbauen

- Zuerst müssen die Getriebewellen und Schaltgabeln ausgebaut werden (siehe Kap. 3.4.2, Seite 49).
- Den äusseren Sicherungsring der Schaltscheibenwelle abheben und Kurvenschaltscheibe abnehmen (Bild 152).
- Den äusseren Sicherungsring der Schalthebel-Welle abheben und danach die Abstandscheibe sowie die Hakenhebel-Feder abnehmen. Den zweiten äusseren Sicherungsring abheben und den Hakenhebel sowie das Schaltsegment abnehmen.
- Nach Abdrehen der Keilschrauben-Mutter die Keilschraube mit einem weichen Hammer herausklopfen und den Fuss-Schalthebel mit seiner Abstandscheibe von der Schalthebel-Welle abziehen.
- Die Schalthebel-Welle komplett mit den daran befindlichen Teilen aus dem Getriebegehäuse herausziehen.
- Alle Teile der Gangschalt-Vorrichtung auf Verschleiss kontrollieren. Die Schlitze in der Kurvenschaltscheibe können, besonders dort, wo sie die Richtung verändern, verschleissen. Desgleichen sind der Hakenhebel und die zugehörigen Einkerbungen in der Kurvenschaltscheibe, die Zahnkerben des Schaltsegments sowie die Krallen der Sperrasten dem Verschleiss ausgesetzt. Alle Gratbildungen sind zu beseitigen. Nicht gebrochene Federn können ihre Spannung verloren haben. Weist das Motorrad eine hohe Kilometerleistung auf, empfiehlt es sich, sie zu erneuern, um einen Getriebeschaden aufgrund von Federbruch zu vermeiden. Verschlissene Teile der Gangschaltung führen zu schlechter Schaltung und führen möglicherweise dazu, dass Gänge herausspringen.
- Die richtige Reihenfolge beim Wiedereinbauen der Gangschalt-Vorrichtung ist folgende: Die Abstandhülse wird über die Schalthebel-Welle geschoben und liegt mit ihrer erhöhten Seite am Schalthebel (mit den zwei Zapfen) an. Die zwei in die Flachfeder eingesetzten Sperrasten werden auf die Abstandhülse geschoben. Die Sperrasten sind an einer Seite gebogen und müssen sich vom Schalthebel fortbiegen. Jede Sperraste liegt auf einer Seite des kürzeren Zapfens. Danach wird die Abstandscheibe aufgeschoben, auf diese folgt die Rückholfeder, deren Enden zum Schalthebel hin und auf je einer Seite des längeren Zapfens liegen.
- Die zusammengebauten Teile in das Getriebegehäuse einführen, wobei die Enden der Rückholfeder auf jeder Seite des Zapfens im Gehäuse liegen. Den Fuss-Schalthebel mit der Passscheibe für das Wellen-Axialspiel einbauen.
- Das Axialspiel der Schalthebel-Welle kontrollieren und erforderlichenfalls durch eine Passscheibe unterschiedlicher Dicke einstellen.
- Das Schaltsegment einsetzen; die Sperraste liegt zum Schalthebel hin. Die Zähne des auf dem Schalthebel liegenden Hakenhebels müssen gleichen Abstand zu den ersten Zähnen der Schaltsperre haben. Es kann sein, dass zu diesem Zweck die Schenkel der Rückholfeder gebogen werden müssen.
- Hakenhebel und Sicherungsring sowie Hakenhebel-Feder, Passscheibe und Sicherungsring einsetzen.
- Beim Wiedereinbauen der Kurvenschaltscheibe muss der zweite Zahn des Schaltsegments von oben in den gekennzeichneten Zahn des Schaltscheiben-Ritzels eingreifen.
- Das Spiel zwischen Kurvenschaltscheibe und Hakenhebel muss, wenn der Schalthebel im 2. bis 4. Gang an seinem Begrenzungsanschlag anliegt, ungefähr 2,0 mm in beiden Richtungen (Abstand X, Bild 153) betragen. Erforderlichenfalls ist der entsprechende Begrenzungsanschlag durch das Einsetzen unterschiedlicher Passscheiben einzustellen. Der obere Anschlag hat eine Sicherungsscheibe, die nach dem Ausbauen erneuert werden muss.
- Es ist darauf zu achten, dass der Kontakt für die Leerlauf-Kontrollanzeige bei waagerecht liegendem Getriebegehäuse-Deckel in Zwei-Uhr-Stellung steht.

3.4.9 Gangschalt-Vorrichtung des 5-Ganggetriebes – Zerlegen, prüfen und wieder zusammenbauen

- Zuerst muss, wie in Kap. 3.4.3, 2. Abschnitt dieses Kapitels beschrieben, der Lagerbock für Kurvenschaltscheibe ausgebaut werden.
- Die zwei Sicherungsringe von den Wellen der Kur-

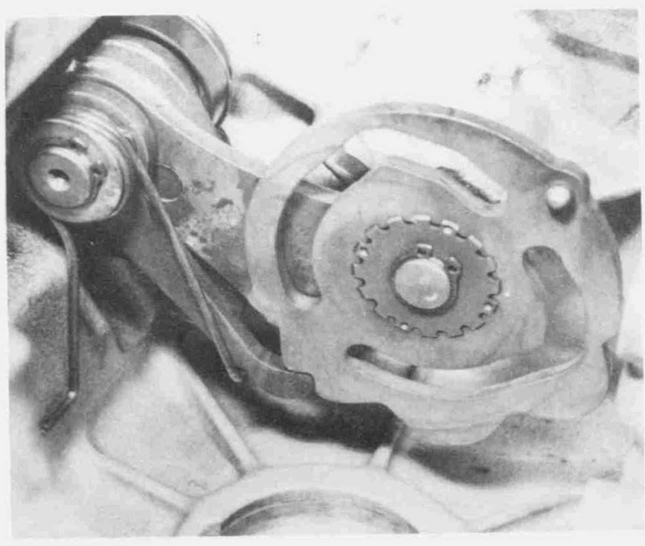


Bild 152
Sicherungsringe der Schaltscheiben- und Schalthebel-Welle abheben (Kurvenschaltscheibe im Leergang)

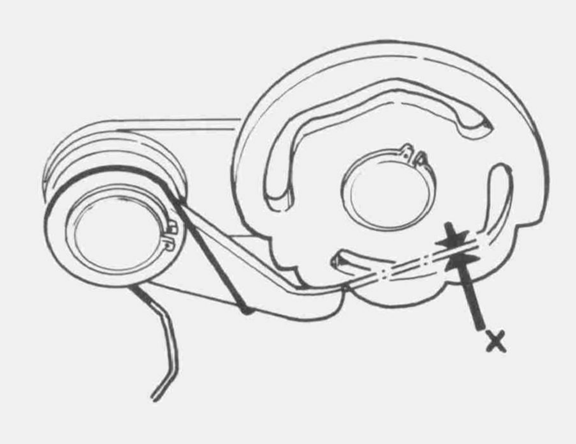


Bild 153
Abstand zwischen Kurvenschaltscheibe und Hakenhebel

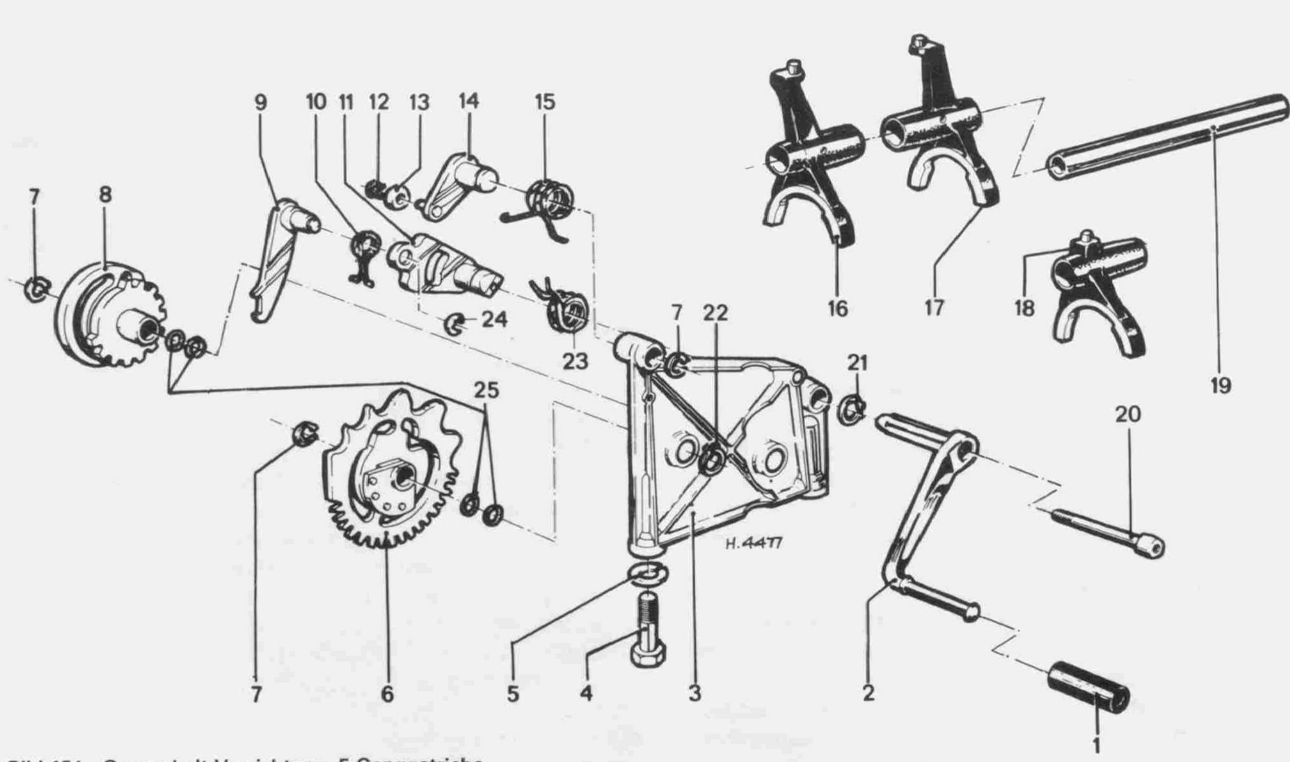


Bild 154 Gangschalt-Vorrichtung, 5-Ganggetriebe

1 Gummi für Fuss-Schalthebel (1)
2 Fuss-Schalthebel (1)
3 Lagerbock für Kurvenschaltscheibe (1)
4 Bundbolzen (2)
5 Federring (2)
6 Kurvenschaltscheibe der Abtriebswelle (1)
7 Sicherungsring (3)
8 Kurvenschaltscheibe der Nebenwelle (1)
9 Hakenhebel (1)
10 Hakenhebel-Feder (1)
11 Sucherhebel (1)
12 Sicherungsring (1)
13 Nylonrolle (1)
14 Teilhebel (1)
15 Feder (1)
16 Schaltgabel für 1. und 2. Gangrad (1)
17 Schaltgabel für 5. Gangrad (1)
18 Schaltgabel für 3. und 4. Gangrad (1)
19 Schaltgabel-Welle (1)
20 Innensechskantschraube (1)
21 Sicherungsring (1)
22 Sicherungsring (1)
23 Sucherhebel-Rückholfeder (1)
24 Sicherungsring (1)
25 Dichtung (4)

venschaltscheiben abnehmen. Beide Kurvenschaltscheiben abziehen.

- Den Sicherungsring von der Schalthebel-Welle abnehmen und die Welle mit Hakenhebel und Hakenhebel-Feder herausziehen.
- Den Teilhebel der Kurvenschaltscheibe mit der Nylonrolle wird ebenfalls durch einen Sicherungsring gehalten.
- Alle Teile der Gangschalt-Vorrichtung und insbesondere die Schlitze der Kurvenschaltscheibe dort, wo sie ihre Richtung ändern, auf Verschleiss kontrollieren. Desgleichen sind der Hakenhebel und die eingreifenden Zapfen sowie die Zähne der Kurvenschaltscheibe zu kontrollieren.
- Es ist darauf zu achten, dass die Sucherhebel-Rückholfeder, die Hakenhebel-Feder und die Feder des Teilhebels nicht ermüdet sind. Es empfiehlt sich, diese Federn beim Zerlegen des Getriebes zu erneuern, wenn das Motorrad eine hohe Kilometerleistung erbracht hat.
- Es ist darauf zu achten, dass die Nylonrolle des Teilhebels in gutem Zustand ist.
- Beim Wiedereinbauen der Sucherhebel-Rückholfeder muss auf jeder Seite des Zapfens im Lagerbock für Kurvenschaltscheibe ein Schenkel der Feder anliegen.
- Die Kurvenschaltscheiben müssen so eingesetzt werden, dass sie mit den ersten Zähnen in die Gangräder eingreifen.

3.4.10 Kickstarter für 4-Ganggetriebe – Ausbauen, prüfen und wieder zusammenbauen

- Den Sicherungsring vom Kickstarter-Zwischenrad abheben und das Zwischenrad von der Welle abziehen. Darauf achten, dass die Erhöhung des Zwischenrads zum Getriebegehäuse-Deckel liegt (Bild 155).
- Die Keilschrauben-Mutter des Kickstarter-Hebels abdrehen und die Keilschraube mit einem weichen Hammer herausklopfen. Das Gewinde darf nicht beschädigt werden, da sonst die Keilschraube ersetzt werden muss. Den Kickstarter-Hebel von der Welle abziehen.
- Prüfen, ob die Kickstarter-Welle durch die Keilschraube nicht gratig geworden ist und erforderlichenfalls mit einer feinen Flachfeile glätten. Die Welle komplett mit Kickstarter-Sperrstück aus dem Gehäuse herausdrücken.
- Die Kickstarter-Welle in einem Schraubstock mit weichen Klemmbacken festhalten und das Ende der Rückholfeder mit einer Zange aus der Bohrung in der Welle herausheben.
- Wenn das Getriebe zerlegt ist und das Motorrad eine hohe Kilometerleistung erbracht hat, empfiehlt es sich, diese Feder zu erneuern, um einem späteren Schaden vorzubeugen.
- Beim Ersetzen einer Feder ist sie soweit im Uhrzeigersinn zu drehen, bis ihr Ende in die Bohrung in der Welle eingeführt werden kann.
- Die Zähne des Kickstarter-Sperrstücks auf der Antriebswelle auf Verschleiss kontrollieren. Sind die Zähne stark verschlissen, kann der Kickstarter rutschen, was schmerzhafte Folgen hat! Die Feder des Sperrstücks sollte nach einer hohen Kilometerleistung ebenfalls erneuert werden. Es ist unwahrscheinlich, dass das Kickstarter-Sperrstück oder das Kickstarter-Zwischenrad erneuert werden muss.

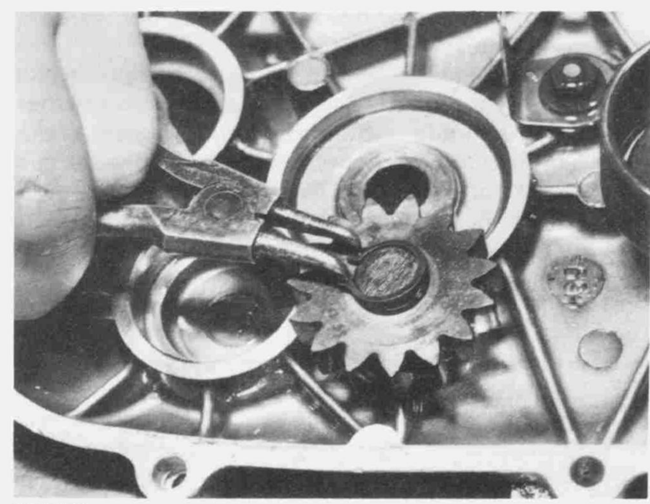


Bild 155
Den Sicherungsring vom Kickstarter-Zwischenrad abheben

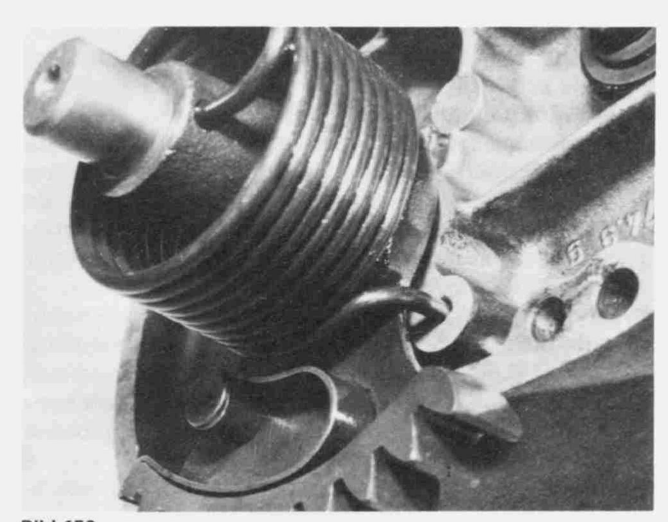


Bild 156
Das Ende der Feder in den Getriebegehäuse-Deckel einführen

- Beim Wiedereinsetzen des Schaltsegments und der Welle in den Getriebegehäuse-Deckel ist das Ende der Rückholfeder mit einer Zange in den Getriebegehäuse-Deckel einzuführen (Bild 156).

3.4.11 Kickstarter des 5-Ganggetriebes – Ausbauen, prüfen und wieder zusammenbauen

- Bei 5-Ganggetrieben wird der Kickstarter nur als Sonderausstattung geliefert.
- Den äusseren Sicherungsring zur Befestigung des Zwischenrad-Einrückhebels an der Kickstarter-Welle abheben und den Einrückhebel zusammen mit der Passscheibe abnehmen.
- Die Keilschrauben-Mutter des Kickstarter-Hebels abdrehen und die Keilschraube herausklopfen.

Dabei darf das Gewinde nicht beschädigt werden. Den Kickstarter-Hebel abziehen.

- Prüfen, ob die Keilschraube die Kickstarter-Welle nicht beschädigt hat. Alle Gratbildungen mit einer feinen Flachfeile entfernen. Die Kickstarter-Welle mit der gewölbten Scheibe und Rückholfeder aus dem Getriebegehäuse-Deckel herausziehen.
- Die Ritzel-Zähne einschliesslich der des Ritzels auf der Antriebswelle kontrollieren. Die Rückholfeder erforderlichenfalls erneuern.

3.5 Schalter für Leerlauf-Kontrollanzeige – Ausbauen

- Der Schalter für Leerlauf-Kontrollanzeige befindet sich bei 4-Ganggetrieben im Getriebegehäuse-Deckel. Er besteht aus einem Kontakt auf der Kurvenschaltscheibe, der durch Berührung einer Zunge am Getriebegehäuse-Deckel den Stromkreis schliesst.
- Die Zunge am Getriebegehäuse-Deckel darf nur ausgebaut werden, wenn es erforderlich ist, da zum Wiedereinstellen eine Montagevorrichtung erforderlich ist. Wird sie ausgebaut, müssen die Isolierbuchse und der Mittelbolzen im Getriebegehäuse unter Verwendung einer Dichtmasse wieder eingebaut werden.
- Ist der andere Teil des elektrischen Stromkreises in gutem Zustand, ohne dass jedoch die Kontrollanzeige im Leerlauf aufleuchtet, kann der Zungenkontakt zur vollständigen Schliessung des Stromkreises gebogen werden. Hierzu ist der Getriebegehäuse-Deckel abzunehmen.
- Der Schalter für Leerlauf-Kontrollanzeige bei 5-Ganggetrieben ist in das Unterteil des Getriebegehäuses eingeschraubt und versiegelt. Zum Herausdrehen des Schalters muss das Getriebegehäuse abgebaut werden.

3.6 4-Ganggetriebe – Schaltgabeln einstellen und Getriebe wieder zusammenbauen

- Müssen Schaltgabeln eingestellt werden, weil Neuteile eingebaut worden sind, oder weil der Einbauzustand kontrolliert werden soll, muss dies vor dem Wiedereinsetzen der Antriebswelle erfolgen.
- Das Getriebegehäuse auf 80° bis 100° C erwärmen und Antriebswelle und Nebenwelle einbauen und darauf achten, dass die Schaltgabeln in die Schieberäder eingreifen. Die Schaltgabeln müssen wieder in ihre ursprüngliche Lage eingesetzt werden. Die Schaltgabel-Zapfen in die Kurvenschaltscheibe einführen.
- Das Stützblech zwischen Schaltgabeln und Getriebegehäuse sowie die Einstell-Exzenter wieder in ihre entsprechende Schaltgabel einsetzen. Die zuvor angebrachten Kennzeichnungen fluchten und die Innensechskantschrauben festziehen. Beim Festziehen der unteren Schaltgabel-Einbauschraube den zweiten Gang einlegen.
- Jetzt in den Leerlauf schalten. Mit einem Spiegel kontrollieren, ob die Schieberäder in der Mitte zwischen den Gangrädern liegen. Erforderlichenfalls durch Drehen des Einstell-Exzenters einstellen (Bild 157).
- Einen Gang einlegen und kontrollieren, ob die Schieberäder sich vollständig über die Klauen der Gangräder schieben, ohne dabei die Gangräder zu berühren. Für beide vorerwähnten Einstellungen muss ein Höchstmass an Genauigkeit erreicht werden.
- Die Schaltgabeln und Einstell-Exzenter deutlich kennzeichnen und die Gangräder komplett ausbauen. Das Getriebe kann jetzt wieder zusammengebaut werden.
- Das Getriebegehäuse wieder erwärmen. Die Antriebswelle mit Hilfe eines geeigneten Rohrs, das über die Welle passt, um sie vorschriftsmässig auf die Antriebsräder zu setzen, in das Getriebegehäuse hineinklopfen. Es darf nicht auf das Wellenende geklopft werden, da dies dazu führen kann, dass das Lager nicht ordnungsgemäss sitzt.
- Das Ölfangblech der Abtriebswelle mit der Erhebung in der Mitte nach unten in das Getriebegehäuse fallen lassen. Abtriebswelle und Nebenwelle zusammen mit den Schaltgabeln in das Gehäuse einsetzen. Darauf achten, dass die Schaltgabeln nicht beschädigt werden. Die Zapfen in die Kurvenschaltscheibe eingreifen lassen (Bild 158).
- Zum Messen des Wellen-Axialspiels sind spezielle Montagevorrichtungen erforderlich. Das Axialspiel wird durch im Getriebegehäuse-Deckel befindliche Passscheiben eingestellt.
- Die Einstell-Exzenter, das Stützblech zwischen Schaltgabeln und Gehäuse sowie die Schrauben wieder einsetzen. Die Kennzeichnungen auf den Schaltgabeln und Exzentern fluchten und Schrauben festziehen.
- Eine neue Getriebegehäuse-Deckeldichtung verwenden, wenn die bisherige Dichtung auf irgendeine Weise beschädigt ist. Die Passscheiben für Wellen-Axialspiel mit Fett festhalten.
- Getriebegehäuse-Deckel erwärmen, Kickstarter leicht nach unten drücken und Getriebegehäuse-Deckel richtig ansetzen. Die Kickstarter-Zahnräder einrasten lassen und den Getriebegehäuse-Deckel festklopfen.
- Mit einer Taschenlampe und einer Batterie kontrollieren, ob der Schalter für Leerlauf-Kontrollanzeige den Stromkreis im Leerlauf schliesst. Ist dies nicht der Fall, muss der Getriebegehäuse-Deckel erneut abgenommen und der Schalterkontakt zur Kurvenschaltscheibe gebogen werden.
- Die Kupplungs-Druckstange muss mit der Filzwicklung von der Schwungradseite her eingeführt werden. Heisses Fett in die Filzwicklung einreiben. Es ist darauf zu achten, dass die Lippen der Dämpferscheiben-Dichtung sich nicht verziehen. Den Kupplungs-Ausrückhebel erst wieder anbauen, wenn das Getriebe im Rahmen montiert ist (Bild 159).

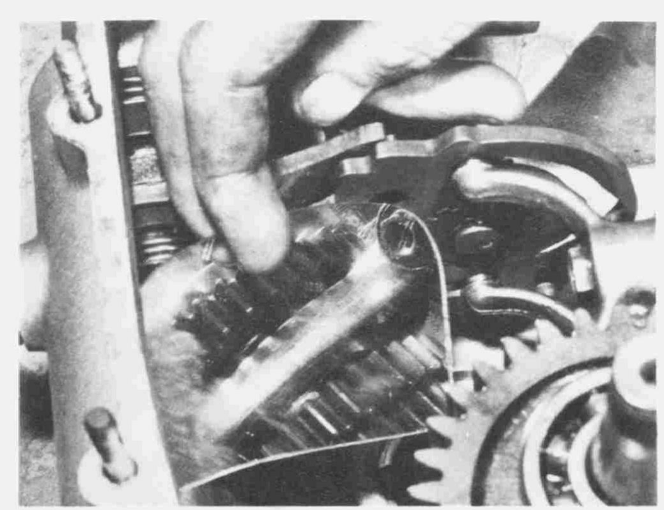


Bild 157
Den Sitz der Schaltgabel mit einem Spiegel kontrollieren

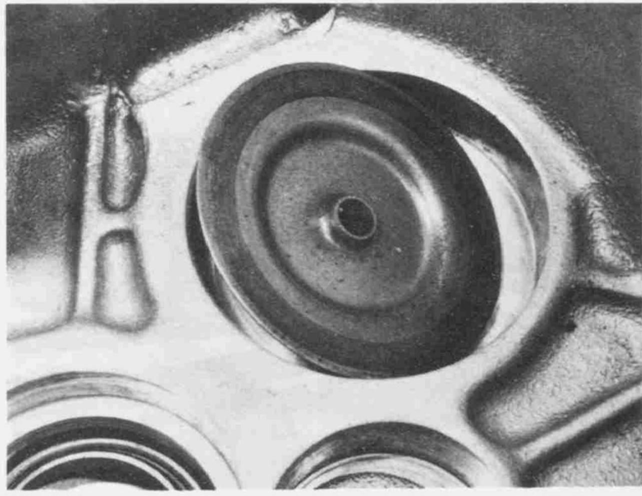


Bild 158
Die Erhebung in der Mitte des Ölfangblechs liegt nach unten

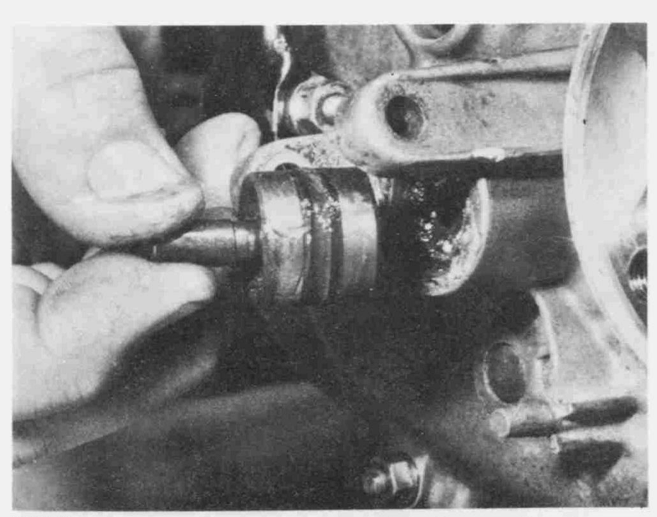


Bild 159
Die Lippen der Dämpferscheiben-Dichtung dürfen sich nicht verziehen

3.7 5-Ganggetriebe – Wieder zusammenbauen

- Das Getriebegehäuse vor dem Wiedereinbauen der Wellen auf 80° bis 100° C erwärmen.
- Das Ölfangblech der Abtriebswelle mit der Erhebung in der Mitte nach unten in das Getriebegehäuse fallen lassen. Abtriebs- und Nebenwelle zusammen mit den Schaltgabeln für 3. und 4. Gang in das Gehäuse einsetzen. Die kurzen Enden der Schaltgabel-Führungen müssen aneinander liegen. Die Schaltgabel-Welle in das Getriebegehäuse hineinklopfen.
- Die Schaltgabel für 3. Gang auf der Nebenwelle montieren. Das längere Führungsende liegt nach unten.
- Die Gangschalt-Vorrichtung auf Leerlauf schalten und den Lagerbock wieder einbauen und die Schaltgabel-Zapfen in Eingriff bringen.
- Die Antriebswelle in das noch warme Gehäuse wieder einsetzen.
- In diesem Stadium muss das Axialspiel der Wellen gemessen werden. Den Abstand zwischen dem Oberteil des Abtriebswellenlagers und der Auflagefläche des Getriebegehäuse-Deckels am Getriebegehäuse (einschliesslich Getriebegehäuse-Dekkeldichtung) mit einer Tiefenlehre messen. Danach wird die Tiefe des Abtriebswellen-Lagergehäuses im Getriebegehäuse-Deckel gemessen. Die zwei Abmessungen subtrahieren und Passscheiben in das Getriebegehäuse einlegen, um den Unterschied auf 0,1 mm zu verringern. Die Passscheiben mit Fett festhalten.
- Eine neue Getriebegehäuse-Deckeldichtung benutzen, wenn die ausgebaute Deckeldichtung irgendeine Beschädigung aufweist.
- Den Getriebegehäuse-Deckel vor dem Wiederanbauen auf 80° bis 100° C erwärmen. Den Kickstarter (soweit zur Ausrüstung gehörend) leicht nach unten drücken, um die Kickstarter-Zahnräder eingreifen zu lassen.
- Die Kupplungs-Druckstange von der Schwungradseite her einbauen. Die Filzdichtung mit heissem Fett tränken. Darauf achten, dass sich die Lippen der Dämpferscheiben-Dichtung beim Wiedereinbauen nicht verziehen. Den Kupplungs-Ausrückhebel erst dann montieren, wenn das Getriebegehäuse wieder in den Rahmen eingebaut worden ist.

3.8 Getriebe – Kupplung wieder einbauen und einstellen

- Beim Wiedereinbauen des Getriebes bestehen keine Schwierigkeiten, wenn in umgekehrter Reihenfolge des Ausbauens vorgegangen wird.
- Die Keilnuten der Antriebswelle mit «Molykote Longterm 2» einfetten.
- Die Halteklammer der Luftfilter-Halbschale sowie

die Abstandscheibe auf der oberen linken Schraube nicht vergessen.

- Die Hinterradschwinge wieder einstellen (siehe Kapitel 4.7.2, Seite 71).
- Den Drehbolzen des Kupplungs-Ausrückhebels fetten und einen neuen Sicherungssplint einsetzen.
- Den Kupplungs-Ausrückhebel auf 2,0 mm Spiel einstellen. Die Einstellung wird durch Drehen der Sechskantschraube auf dem Kupplungs-Ausrückhebel vorgenommen. Die Gegenmutter festziehen.
- Sicherstellen, dass die Ölablassschraube wieder fest eingedreht ist und danach das vorgeschriebe Getriebeöl einfüllen.

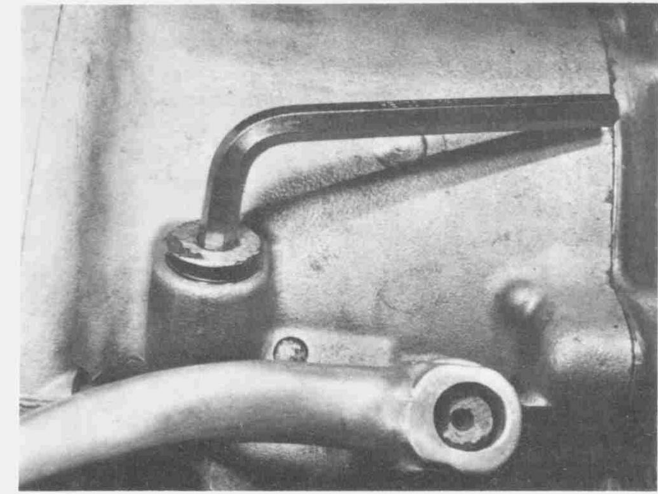


Bild 161
Die Öleinfüllschraube herausdrehen (4-Ganggetriebe)

3.9 Getriebeöl ablassen und einfüllen

- Das Getriebeöl bei normaler Motor-Betriebstemperatur ablassen.
- Die Ölablassschraube unter dem Gehäuse herausdrehen und das Öl in einen Behälter mit einer Mindest-Füllmenge von 0,8 l abfliessen lassen (Bild 160).
- Die Ölablassschraube reinigen und wieder vollständig hineindrehen.
- Die Öleinfüllschraube herausdrehen und die vorgeschriebene Ölmenge einfüllen (Bilder 161 bis 163).
- Der richtige Ölstand wird durch den untersten Gewindegang in der Einfüllöffnung angezeigt. Das Motorrad muss auf einer waagerechten Fläche stehen.

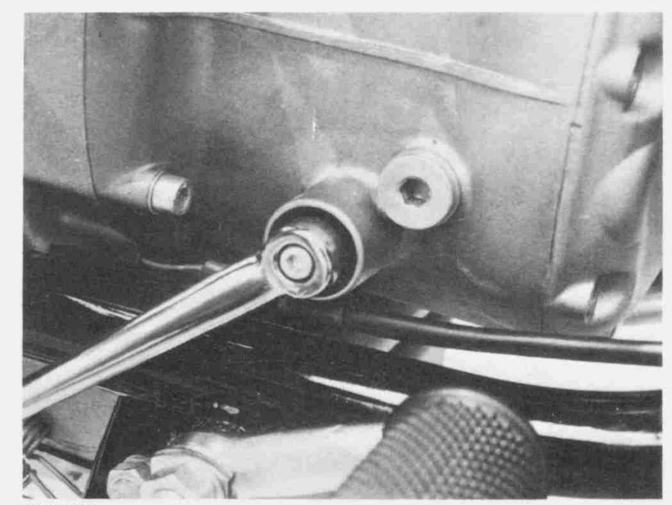


Bild 162
Die Öleinfüllschraube (5-Ganggetriebe)

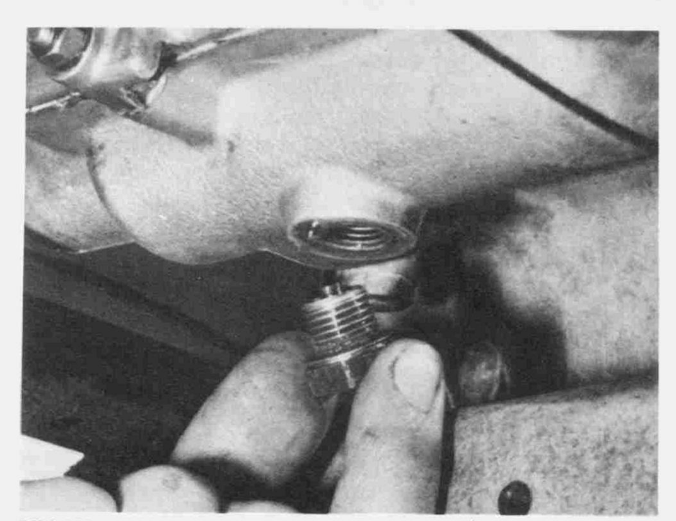


Bild 160
Die Ölablassschraube herausdrehen

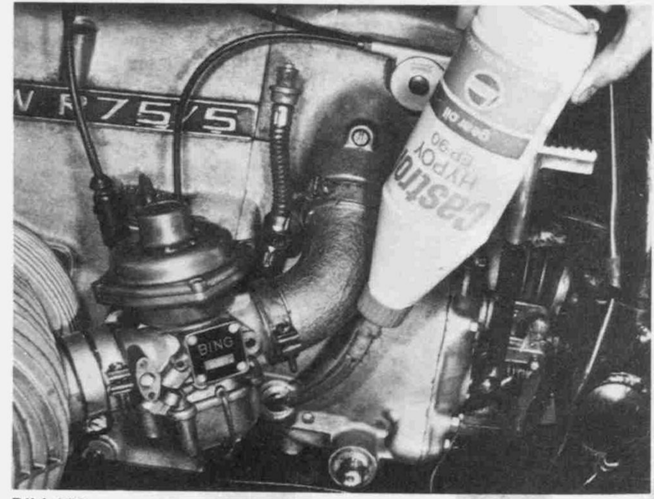


Bild 163
Getriebeöl wieder einfüllen

3.10 Störungssuche – Getriebe

Störung	*Ursache*	*Abhilfe*
Kickstarter kehrt beim Durchdrehen des Motors oder beim Anlassen nicht in Ausgangsstellung zurück	Kickstarter-Rückholfeder gebrochen	Ersetzen
Kickstarter rutscht und dreht Motor nicht durch	Gesperre verschlissen	Ersetzen
Kickstarter bleibt hängen	Gesperre verschlissen	Ersetzen
Gänge lassen sich schwer schalten	Zwischenhebel nicht richtig eingesetzt	Fluchtung kontrollieren
	Schaltgabel verzogen oder stark verschlissen	Ersetzen
Gänge springen heraus	Zapfen der Kurvenschaltscheibe bleiben hängen	Ausbauen und gängig machen
	Fenster der Schieberäder oder Klauen der Gangräder verschlissen	Schadhafte Gangräder oder Schieberäder ersetzen
Fuss-Schalthebel kehrt nicht in Ausgangslage zurück	Rückholfeder gebrochen	Rückholfeder ersetzen

4 Gelenkwelle

4.1 Technische Daten

Art	Gekapselte Gelenkwelle, getriebeseitig mit nadelgelgelagertem Kreuzgelenk, antriebsseitig mit bogenverzahnter Kupplungsglocke.				
Ölsorte	Marken-Hypoidgetriebeöl SAE 90				
Füllmenge	0,15 Liter				
Hinterradantrieb	Spiralverzahntes Tellerrad mit Antriebskegelrad (Ritzel)				
Zähnezahl – Ritzel: Tellerrad	R 50/5	R 60/5 R 60/6	R 75/5 R 75/6	R 90/6	R 90/S
	9:32	11:37	10:32	11:34	11:33
Übersetzungsverhältnis	1:3,56	1:3,36	1:3,20	1:3,09	1:3,00
Zahnflankenspiel	0,15–0,20				
Seitenspiel des Tellerrads	spielfrei (ohne Dichtung)				
Ölsorte:					
– Nach dem ersten Ölwechsel	Marken-Hypoidgetriebeöl SAE 90				
– Beim Einfahren	Marken-Hypoidgetriebeöl SAE 90				
Füllmenge	0,25 Liter				
Hinterradaufhängung	Langarmschwinge mit dreifach verstellbaren Federbeinen und doppeltwirkenden hydraulischen Stossdämpfern				
Schwingenlager:					
Kegelrollenlager Nr. 30203	17 mm × 40 mm × 12 mm				
Länge der Federbeine der Hinterradaufhängung:					
– Unbelastet	251 mm				
– Eingebaut	199,1 mm				
Anzugsdrehmomente:	mkp				
– Kreuzgelenkschrauben	2,4–2,6				
– Sechskantmutter der Kupplungsglocke	24,0–26,0				
– Öleinfüllschraube Hinterradantrieb	2,8–3,1				
– Ölablassschraube Hinterradantrieb	2,3–2,6				
– Öleinfüllschraube Schwinge	1,4				
– Ölablassschraube Schwinge	1,4–1,7				

4.2 Allgemeine Beschreibung

BMW gehört zu den wenigen Motorrädern, die zum Antrieb des Hinterrades eine Gelenkwelle einsetzen. Seit der ersten Konstruktion im Jahre 1923 war sie ein Merkmal aller Baumuster. Abgesehen von den offensichtlichen Vorteilen wie Laufruhe und der Tatsache, dass nichts ständig eingestellt und ersetzt werden muss, stehen Vorder- und Hinterrad immer im richtigen Fluchtverhältnis zu einander.
Der Antrieb wird von der Getriebe-Abtriebswelle über ein Kreuzgelenk abgenommen. Die Gelenkwelle (Kardan) liegt im rechten Schwingenrohr, das gleichzeitig als «Ölwanne» dient.
Das spiralverzahnte Antriebskegelrad und Tellerrad

sind in einem mit Öl gefüllten Leichtmetallgehäuse untergebracht. Sie sind mit der Gelenkwelle bzw. mit dem Hinterrad über Keilnuten verbunden. Sowohl das Tellerrad als auch das Antriebsrad sind in Kugel- und Nadellagern gelagert.

4.3 Hinterradantrieb – Ausbauen

- Das Hinterradantriebsgehäuse ist mit dem Gelenkwellengehäuse (Schwingenarm) verschraubt. Es kann zusammen mit der Schwinge oder getrennt davon wie folgt ausgebaut werden:
- Hinterrad ausbauen (siehe Kapitel 8.11, Seite 131).
- Öl aus Hinterrad und Schwinge in einen Behälter ablassen und zur Belüftung Öleinfüllschrauben herausdrehen.
- Flügelmutter vom Bremsgestänge abschrauben, Bremsstange vom Hebelbolzen abziehen, Hohlbolzen aus Hebel nehmen, auf Bremsstange stecken und mit Flügelmutter halten (Bild 164).
- Mutter und Scheibe vom unteren Einbaubolzen des rechten Federbeins abnehmen (Bild 165).
- Vier Muttern mit Federscheiben von Befestigungsschrauben zum rechten Schwingenarm lösen und abnehmen.
- Hinterradantriebsgehäuse von den Bohrungen im Schwingenarm fort nach hinten abziehen, von der unteren Federbein-Einbauöse abheben und ausbauen. Auf die Dichtung achten.

4.4 Schwingenarm – Ausbauen

- Gummibalg-Spannschellen über Kreuzgelenk lokkern, Gummibalg zurückdrücken und die vier Zwölfkantschrauben mit Ringschlüssel herausdrehen. Durch Betätigen der Fussbremse ist ein Mitdrehen der Gelenkwelle zu verhindern (wenn der Hinterradantrieb nicht ausgebaut worden ist). Sonst obersten Gang einlegen (Bild 166).
- Öl aus Schwinge ablassen und zur Belüftung Öleinfüllschraube herausdrehen.
- Flügelmutter von Bremsstange abschrauben und Hebelbolzen vom Bremsnockenhebel abnehmen, wonach beide wieder auf die Bremsstange gesteckt werden. Mutter hinter dem Drehbolzen des Fussbremshebels lösen und Drehbolzen durch Gegenhalten am Mitdrehen hindern. Fussbremshebel mit daran befindlicher Bremsstange abnehmen.
- Hinterradantrieb erforderlichenfalls ausbauen (vgl. vorstehenden Abschnitt); ansonsten nur das Hinterrad ausbauen (siehe Kapitel 8.11, Seite 131).
- Mutter vom unteren Einbaubolzen des linken Federbeins abdrehen und mit Scheibe abnehmen. Bolzen herausziehen. Ist der Hinterradantrieb nicht ausgebaut worden, Mutter und Scheibe vom rechten unteren Einbaubolzen abnehmen. Federbein vom Bolzen abziehen.

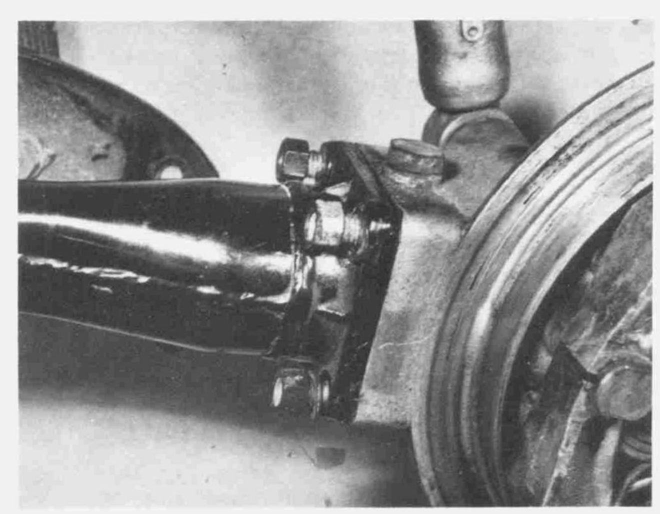


Bild 164
Die vier Muttern vom Hinterradantriebsgehäuse abdrehen ...

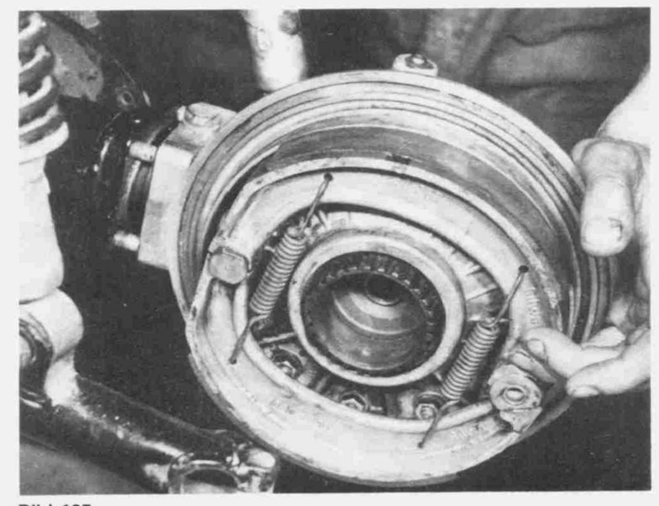


Bild 165
... und das Gehäuse abnehmen

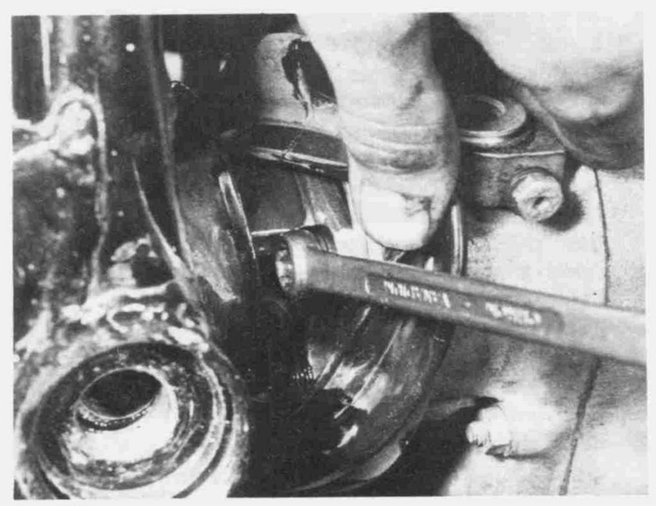


Bild 166
Die Zwölfkantschrauben am Kreuzgelenk abdrehen

- Deckel von den einstellbaren Schwingenlagerzapfen abheben, Gegenmutter lockern und Lagerzapfen vollständig mit Innensechskantschlüssel herausdrehen. Hierbei Schwingenarm abstützen. Schwingenarm abnehmen.

4.5 Gelenkwelle – Ausbauen, überprüfen und erneuern

- Die Kreuzgelenklager sind genietet und können nicht ersetzt werden. Sind sie verschlissen, muss die vollständige Welle ersetzt werden. Die Lager dürfen weder wahrnehmbares Spiel noch Unebenheiten aufweisen (Bild 167).
- Verschlissene Kreuzgelenke führen ebenso zu Vibrationen wie eine verzogene Gelenkwelle oder ein verzogener Kreuzgelenkflansch. Beim Zerlegen muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass sich keines dieser Teile verzieht.
- Die Schrägverzahnung in der Kupplungsglocke auf Verschleiss oder Ausbrüche untersuchen.
- Ist ein Ausbauen der Gelenkwelle erforderlich, muss der Schwingenarm in einen Schraubstock mit Weichmetallbacken eingespannt werden. Verhindern, dass Gelenkwelle sich mitdreht und die Mutter aus der schrägverzahnten Kupplungsglocke herausdrehen. Diese Mutter sitzt sehr fest. Kupplungsglocke mit geeignetem Abziehwerkzeug von ihrem Konus abziehen. Erforderlichenfalls einen Prellschlag auf die Druckspindel des Abziehwerkzeugs geben (Bild 168).
- Vor dem Wiederaufsetzen der Kupplungsglocke muss der Innen- sowie der Aussenkonus mit TRI gereinigt werden *(kein Benzin verwenden).*

4.6 Hinterradantrieb – Überprüfen und erneuern

- Ein Zerlegen des Hinterradantriebs liegt ausserhalb des Bereichs dieses Buches und den Möglichkeiten der Mehrheit der nichtprofessionellen Mechaniker. Verschleiss oder Beschädigungen des Hinterradantriebs werden durch einen hohen Heulton angezeigt. Zahnflankenspiel zwischen Tellerrad und Antriebskegelrad kann durch kräftiges Festhalten der Abtriebswelle und Drehen der Antriebswelle in beide Richtungen festgestellt werden. Eventuelles Seitenspiel des Tellerrads kann durch Ziehen und Stossen der Gelenkwelle festgestellt werden.
- Ein schadhafter Abtriebswellen-Dichtring ist durch das Vorhandensein von Öl in der Bremstrommel oder um die Steckachsenmutter herum gekennzeichnet.
- Die Schrägverzahnung der Kupplungsglocke und die im Hinterrad befindlichen Zahnräder müssen auf Verschleiss und Beschädigungen untersucht werden.

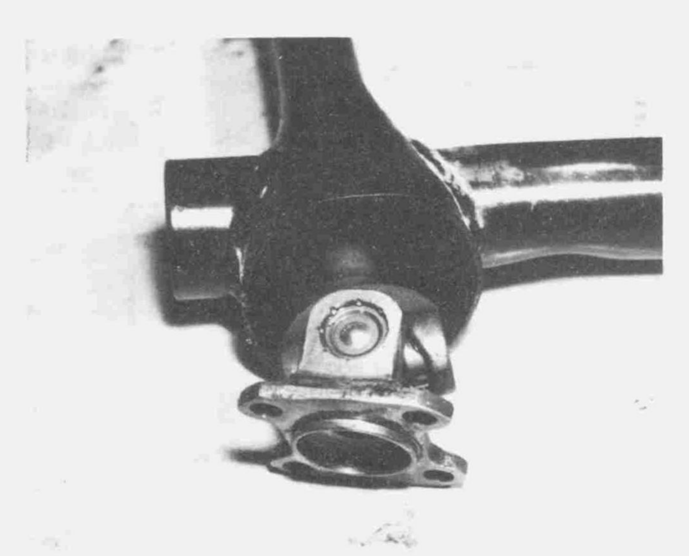


Bild 167
Die Kreuzgelenke sind verstemmt

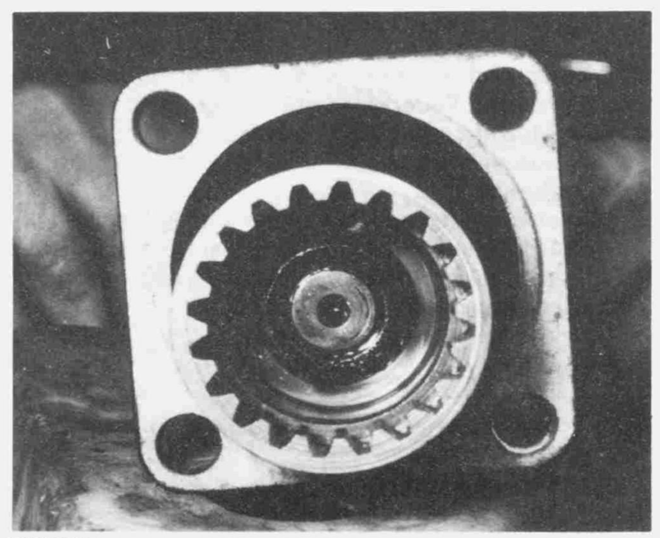


Bild 168
Die Mutter in der Antriebskupplung herausdrehen

4.7 Langarmschwinge

4.7.1 Lager und Dichtringe überprüfen und erneuern

- Die Kegelrollenlager der Langarmschwinge werden von im Rahmen befestigten einstellbaren Schwingenlagerzapfen getragen.
- Schwinge wie in Kapitel 4.4, Seite 69, beschrieben ausbauen.
- Die Dichtringe der Schwingenlager nur ausbauen, wenn sie oder die Lager ersetzt werden müssen. Die Dichtringe werden leicht beschädigt, wenn man sie ausbaut. Darauf achten, dass der Flansch des Abstandstücks zum Lager hinzeigt, d. h. hinter der Dichtlippe liegt.

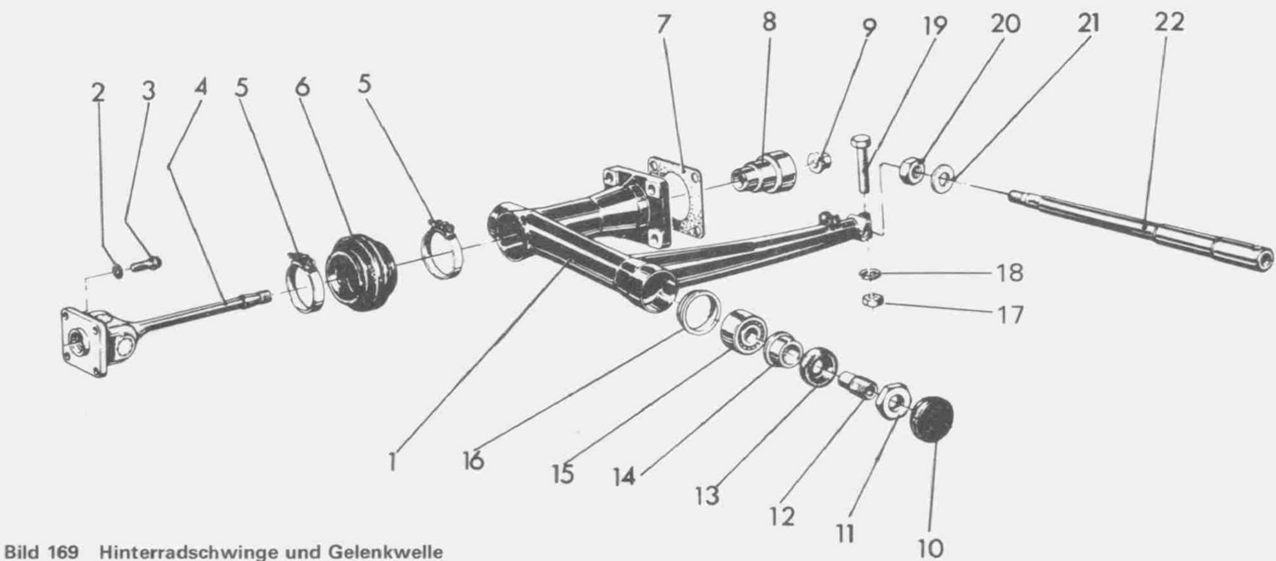


Bild 169 Hinterradschwinge und Gelenkwelle

1 Hinterradschwinge (1)
2 Federring M8 (4)
3 Zwölfkantschraube M8 (4)
4 Gelenkwelle (1)
5 Gummibalg-Spannschelle (2)
6 Gummibalg (1)
7 Flachdichtung (1)
8 Hinterradantriebs-Kupplung (1)
9 Mutter der Hinterradantriebs-Kupplung (1)
10 Staubdeckel (2)
11 Einstellmutter (2)
12 Einstellschraube (2)
13 Dichtring (2)
14 Abstandbuchse (2)
15 Kegelrollenlager (Nr. 30203. 17×40×12 mm (2)
16 Fett-Dichtring (1)
17 Sechskantmutter M8 (1)
18 Federring M8 (1)
19 Sechskantschraube M8×35 (1)
20 Sechskantmutter M14 (1)
21 Abstandscheibe (1)
22 Hinterrad-Steckachse (1)

- Dichtringe erforderlichenfalls mit Schraubendreher heraushebeln. Lagerinnenringe herausnehmen, reinigen und kontrollieren. Lagerinnenringe in eingebautem Zustand reinigen und auf Brinellierung (Einkerbung) der Lauffläche untersuchen. Erforderlichenfalls Lageraussenringe aus ihrem Gehäuse heraushebeln und die Fettkappe aus dem linken Lagergehäuse herausheben (Bild 170).
- Beim Zusammenbauen Lager reinigen und fetten. Lagerteile dürfen nicht miteinander vertauscht werden. Der Flansch des Abstandstücks muss zum Lager hinzeigen. Lager einklopfen. Die offene Seite des Dichtrings muss zum Lager hinzeigen (Bilder 171 und 172).

4.7.2 Lager einstellen

- Schwinge an Einbaustelle am Rahmen abstützen und die Schwingenlagerzapfen fingerfest eindrehen. Darauf achten, dass der Abstand zwischen den Schwingenlager-Gehäusen und dem Rahmen auf beiden Seiten gleich ist. Um dies zu erreichen müssen erforderlichenfalls die Lagerzapfen aus- und wieder eingedreht werden (Bild 173).
- Ist die Schwinge nicht ausgebaut worden, kann eine Kontrolle auf Spiel durch abwechselndes Stossen und Ziehen der Enden der Schwinge bei gleichzeitigem Festhalten des Rahmens durchgeführt werden. Kontrollieren, ob Schwinge wie vorstehend erwähnt, mittig im Rahmen sitzt. Ist eine Einstellung erforderlich, müssen beide Lagerdekkel abgenommen und die Gegenmuttern gelockert werden (Bilder 174 und 175).
- Zur Lagervorspannung beide Lagerzapfen mit 2,0 bis 2,2 mkp anziehen. Lagerzapfen wieder lockern und danach mit 1,0 bis 1,2 mkp festziehen. Steht kein Drehmomentschlüssel zur Verfügung, den Lagerzapfen auf einer Seite mit einem Innensechskantschlüssel mit 1/8 Umdrehung festziehen. Gegenmuttern wieder aufdrehen und mit 10,0 bis 11,0 mkp festziehen (Bild 176).
- Lager mit Fettpresse abschmieren, wenn sie während des Einbauens nicht bereits mit Fett versorgt worden sind (Bild 177).

4.8 Federbeine der Hinterradaufhängung – Einstellen, ausbauen und überprüfen

- Die Federbeine mit doppelt wirkenden hydraulischen Stossdämpfen können in der Federvorspannung dreifach verstellt werden. Dies geschieht durch Drehen des unter den Federn befindlichen Hebels. Folgende Einstellungen sind möglich:
  - Hebel nach vorn – Solobetrieb
  - Hebel nach aussen – Solobetrieb mit Gepäck
  - Hebel nach hinten – Soziusbetrieb

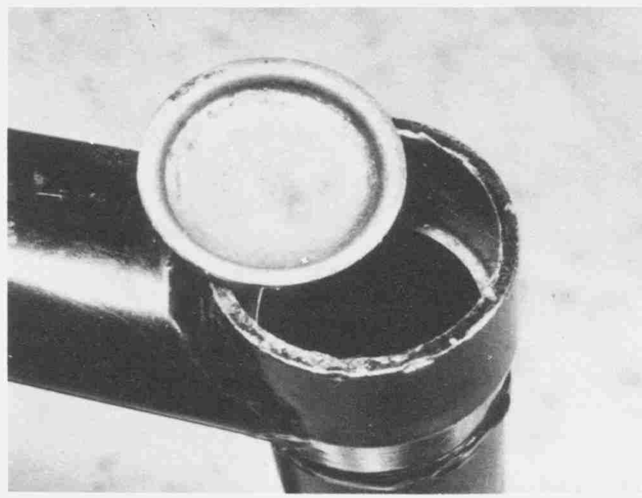


Bild 170
Die Fettkappe hinter dem linken Schwingenarm-Lager



Bild 171
Zuerst wird der Lagerinnenring eingesetzt



Bild 172
Der Flansch des Abstandstücks liegt zum Lager

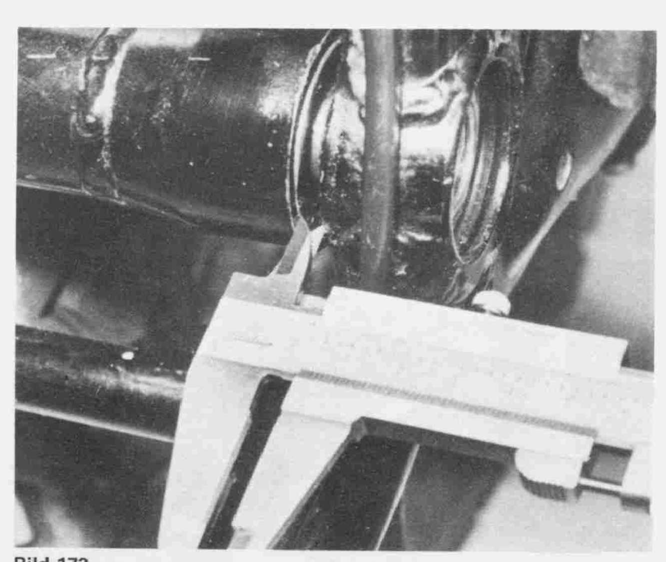


Bild 173
Den Abstand zwischen Schwingenarm und Rahmen beidseitig messen

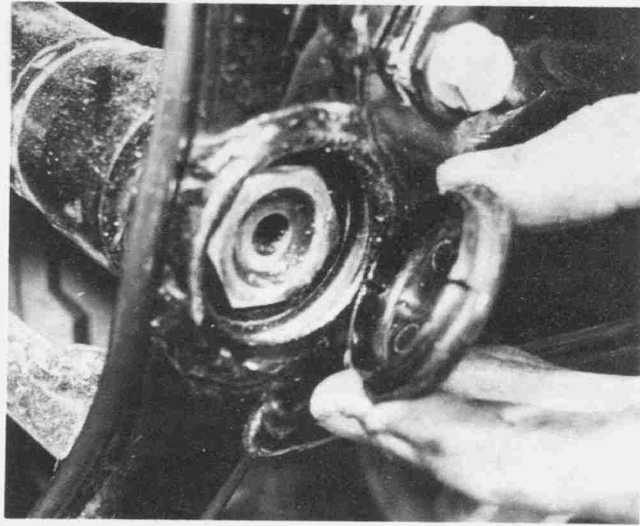


Bild 174
Den Gummi-Lagerdeckel abnehmen . . .

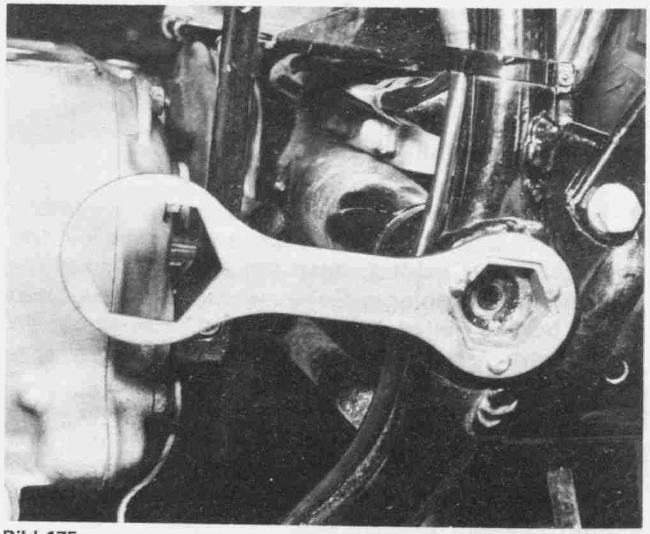
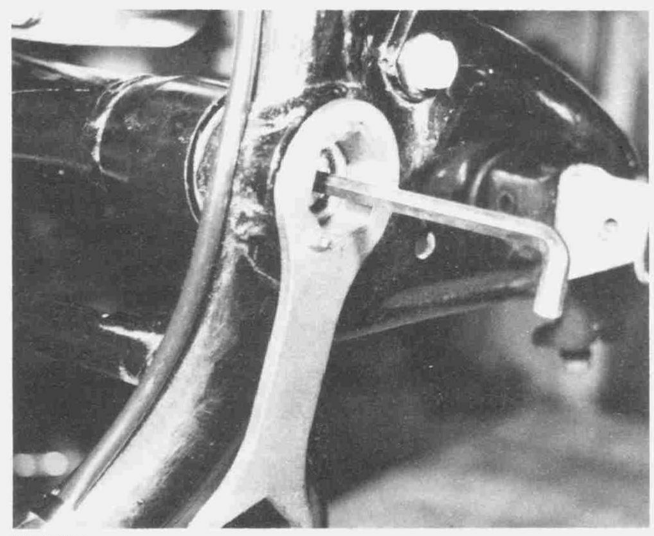
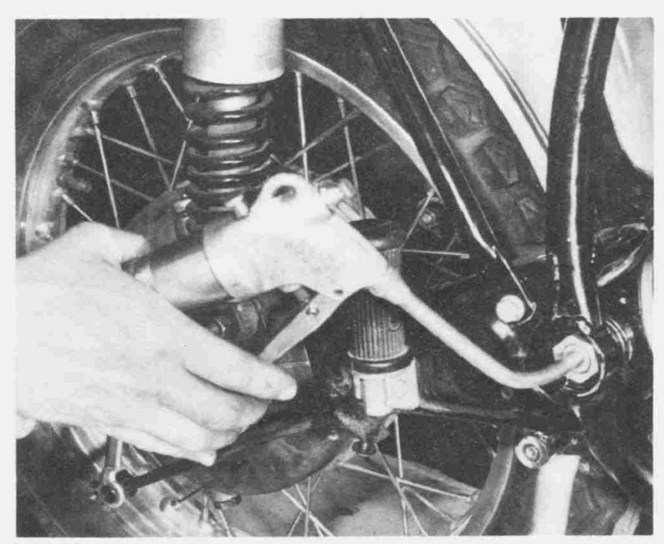


Bild 175
. . . und die Gegenmutter lockern


Bild 176
Die Einstellschraube mit einem Innensechskantschlüssel festziehen


Bild 177
Die Schwingenarm-Lager abschmieren

Beide Hebel *müssen* in gleicher Stellung stehen. Gestörtes Fahrverhalten oder Auf- und Abspringen des Motorrads beim Hinunterdrücken und Freigeben des Heckteils deutet auf schadhafte Dämpfer hin. Ölundichtigkeiten sind ein Zeichen für schadhaften Dichtring.

- Schrauben, Muttern und Federscheiben zum Anbau der Federbeine am Oberteil des Rahmen-Heckteils abnehmen. Mutter, Schraube und Federscheibe des linken Federbeins am Schwingenarm lösen. Heckteil des Motorrads nach unten drücken, um die über dem Auspuff liegende Schraube herauszuziehen. Mutter und Federscheibe vom unteren rechten Bolzen abnehmen. Beide Federbeine abnehmen.
- Einstellung für Solobetrieb wählen, Feder zusammendrücken und oberes Befestigungsauge vom Dämpferrohr abdrehen. Am oberen Ende der Dämpferstange befindet sich ein Zweikant zur Aufnahme eines Maulschlüssels. Federdeckel und Feder abnehmen. Gummi-Anschlag auf Dämpferstange beachten.
- Dämpferfunktion durch Ziehen und Hineindrücken der Dämpferstange kontrollieren. Das Herausziehen muss grösseren Kraftaufwand erfordern als das Hineindrücken. Die Dämpfwirkung muss über den gesamten Kolbenhub gleichförmig sein. Tritt Öl aus, ist die Kolbendichtung schadhaft. Es ist nicht möglich, die Dämpfer instandzusetzen. Sie müssen erneuert werden.
- Die unbelastete Höhe der Federn kontrollieren (vgl. Technische Daten). Es sind für im Durchschnitt schwer beladene Motorräder stärkere Federn erhältlich.
- Müssen die Silentblocks in den Befestigungsaugen der Dämpferrohre erneuert werden, können sie herausgepresst werden.
- Die Federbeine in der gleichen Lage, in der sie ausgebaut wurden, wieder einbauen, da sonst die Einstellhebel für die Federvorspannung in die Speichen gerichtet sind.

4.9 Gelenkwelle und Hinterradantriebsgehäuse – Wiedereinbauen

- Vor Wiedereinbauen der Hinterradschwinge Zustand der Lager kontrollieren (vgl. Abschnitt 4.7.1).
- Schwingenlager wie in Abschnitt 4.7.2 beschrieben einstellen.
- Neue Dichtung zwischen Hinterradantrieb und Schwingarm einsetzen. Abtriebswelle drehen, um Antriebswelle mit den Keilnuten der Gelenkwelle zu fluchten.
- Hinterradantriebsgehäuse und Hinterradschwinge mit der richtigen Menge des empfohlenen Schmieröls füllen.
- Hinterrad wieder einsetzen und Fussbremse einstellen.

4.10 Öl ablassen und wieder einfüllen

- Den jeweiligen Ölstand in den vorgeschriebenen Abständen kontrollieren. Im Hinterrad muss der Ölstand bis zum untersten Gewindegang der Einfüllöffnung reichen (Bild 178).
- Zum Kontrollieren des Ölstands der Hinterradschwinge Öleinfüllschraube herausdrehen. Einen Stab senkrecht in die Bohrung einführen, bis er die Gelenkwelle berührt. Der Ölstand muss 2,0 mm hoch am Stab sichtbar sein (Bild 179).
- Öl bei normaler Betriebstemperatur ablassen. Einen Behälter zum Auffangen des Öls unter die Ablassbohrungen stellen und Einfüllschrauben zur Belüftung herausdrehen (Bilder 180 und 181).
- Ablassschrauben einsetzen und gut festziehen; danach richtige Menge des empfohlenen Schmieröls einfüllen.

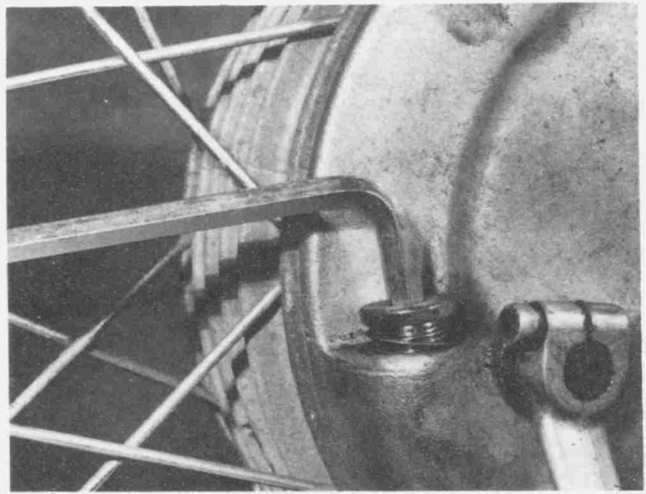


Bild 178
Die Öleinfüllschraube des Hinterradantriebsgehäuses

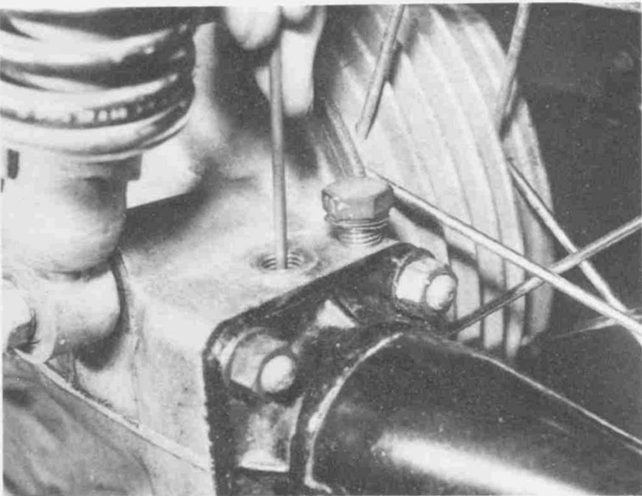


Bild 179
Den Ölstand in der Hinterradschwinge kontrollieren

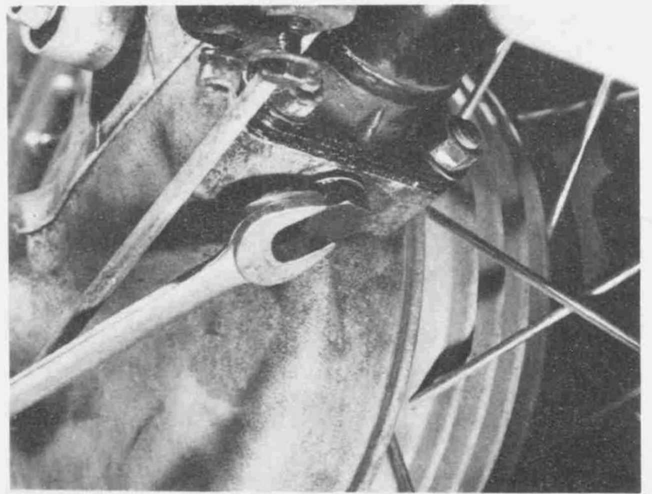


Bild 180
Die Ölablassschraube der Hinterradschwinge . . .

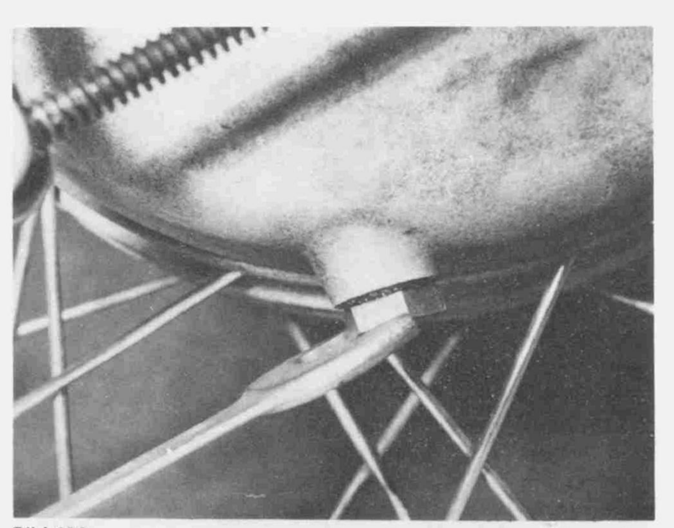


Bild 181
. . . und des Hinterradantriebsgehäuses herausdrehen

4.11 Störungssuche – Gelenkwelle

Störung	*Ursache*	*Abhilfe*
Zerrende Kraftübertragung	Zahnflankenspiel im Hinterradantrieb	Kontrollieren und einstellen
	Kreuzgelenklager verschlissen	Ersetzen
Übermässige Schwingungen	Kreuzgelenklager verschlissen	Ersetzen
	Gelenkwelle oder Kreuzgelenk-Anschlussflansch verzogen	Kontrollieren
Hinterradantrieb heult	Hinterradantriebs-Zahnräder verschlissen	Ersetzen

5 Kraftstoff- und Schmieranlage

5.1 Technische Daten

Vergasertyp:	
– R 50/5	Bing-Schiebervergaser mit Zentralhebelschwimmer, 1/26/113 links, 1/26/114 rechts
– R 60/5, R 60/6	Bing-Schiebervergaser mit Zentralhebelschwimmer, 1/26/111 links, 1/26/112 rechts
– R 75/5, R 75/6	Bing-Gleichdruckvergaser mit Zentralhebelschwimmer und Startvergaser, 64/32/9 links, 64/32/10 rechts
– R 90/6	Bing-Gleichdruckvergaser mit Zentralhebelschwimmer und Startvergaser, 64/32/11 links, 64/32/12 rechts
– R 90 S	Dellorto-Schiebervergaser mit Zentralschwimmer und Beschleunigerpumpe PHM 38 BS links, PHM 38 BD rechts
Vergaser-Durchgang	
– R 50/5, R 60/5, R 60/6	26 mm
– R 75/5, R 75/6, R 90/6	32 mm
– R 90 S	38 mm
Hauptdüse	
– R 50/5	135
– R 60/5, R 60/6	140
– R 75/5, R 75/6	135
– R 90/6	150
– R 90 S	155
Nadeldüse	
– R 50/5	2,68 mit Beschleunigerpumpe
– R 60/5, R 60/6	2,68 mit Beschleunigerpumpe
– R 75/5, R 75/6	2,70
– R 90/6	2,68
– R 90 S	2,60
Düsennadel-Nr.	
– R 50/5	4
– R 60/5, R 60/6	4
– R 75/5, R 75/6	46–241
– R 90/6	46–241
– R 90 S	K 4
Nadelposition:	
– R 50/5	3
– R 60/5, R 60/6	2
– R75/5, R 75/6	3
– R 90/6	1
– R 90 S	3
Leerlaufdüse:	
– R 50/5	35
– R 60/5, R 60/6	40
– R 75/5, R 75/6	44–950
– R 90/6	44–950
– R 90 S	60
Gasschieber:	
– R 50/5	22–570
– R60/5, R 60/6	20–570
Leerlaufluft-Regulierschraube:	
– R 50/5	½–1½ Umdrehung
– R 60/5, R 60/6	¼–1¼ Umdrehung
– R 90 S	1–1½ Umdrehung
Leerlaufgemisch-Regulierschraube:	
– R 75/5, R 75/6	½–1 Umdrehung
– R 90/6	½–1 Umdrehung
Ansaugluftfilter	«Micro-Star» Trockenluftfilter-Einsatz
Kraftstoff-Minderstoktanzahl:	
– R 50/5	92
– Alle übrigen	98
Schmieranlage	Nassumpf, Druck-Umlaufschmierung
Filter	Hauptstrom-Ölfilter mit satz
Ölfüllmenge:	
– Ohne Filterwechsel	2,0 Liter
– Mit Filterwechsel	2,25 Liter
Ölsorte	Marken-HD-Öl für Ottomotoren
Bei Aussentemperaturen:	
– Über 30° C	SAE 40, SAE 20 W 50
– Über 0° C	SAE 20 W 40, SAE 20 W 50
– Unter 0° C	SAE 10 W 30, SAE 10 W 40, SAE 10 W 50

Art der Ölpumpe	System Eaton (Hypo-Trochoidverzahnung)
– Förderleistung	1400 l/h bei 6000/min
– Rotor-Aussen-∅	57,1 mm $^{+0}_{-0{,}025}$
– Gehäuse-Innen-∅	57,2 mm $^{+0{,}046}_{-0}$
– Spiel zwischen Aussenrotor und Pumpengehäuse	0,10–0,17 mm
– Rotorhöhe	14 mm $^{-0{,}016}_{-0{,}034}$
– Gehäusetiefe	14 mm $^{+0{,}025}_{+0{,}010}$
– Spiel zwischen Dichtfläche (Rotor) und Trennfläche (Pumpengehäuse)	0,026–0,59 mm
– Spalt zwischen Innen- und Aussenrotor	0,12–0,30 mm
– Länge der Überdruckfeder, ungespannt	68 mm
– Öldruck-Kontrolle leuchtet auf, wenn Druck unter	0,2–0,5 bar
Anzugdrehmomente Schrauben der Ölwanne	1,2 mkp

5.2 Allgemeine Beschreibung

Die Vergaser sind Fallstrom-Vergaser, die von dem auf dem oberen Rahmenrohr sitzenden Kraftstoffbehälter mit Kraftstoff versorgt werden. An jedem Vergaser ist ein Hahn mit Reserve-Stellung angebracht. Ausserdem sind die Kraftstoff-Zufuhrrohre durch Schläuche miteinander verbunden. Weiterhin befindet sich unter jedem Kraftstoffhahn ein abnehmbarer Kraftstoffilter. Beide Vergaser saugen durch einen oberhalb des Getriebes liegenden Trockenluftfilter-Einsatz aus Papier Luft an.
Die verschiedenen Baureihen sind mit vier Vergasertypen ausgerüstet, die sämtlich Zentralhebel-Schwimmergehäuse haben. Die Baumuster R50/5 und R60/5 sind mit Bing-Kolbenschiebervergasern ausgerüstet. Ähnliche, an den Baumustern R60/6 montierte Vergaser sind zusätzlich mit einem Startkolben versehen. Die Baumuster R75/5, R75/6 und R90/6 haben Bing-Gleichdruckvergaser mit einem Startvergaser, während das Baumuster R90S mit Dellorto-Schiebervergasern mit Kaltstart-Vorrichtung und Beschleunigerpumpe ausgerüstet ist. Die Vergaser werden durch Doppelseilzüge über den Gasdrehgriff betätigt. Die Kaltstart-Vorrichtungen bei neueren Baumustern werden durch den an der linken Luftfilter-Halbschale befindlichen Hebel betätigt, damit kraftstoffdurchnässte Handschuhe beim ersten Kaltstart des Tages vermieden werden.

Bei allen Baumustern wird der Kraftstoffstand durch einen doppelten Kunststoffschwimmer gesteuert, der die Kraftstoff-Zufuhr durch ein Nadelventil sperrt.
Bei den Schiebervergasern verändern der Gasschieber und die daran befindliche Düsennadel die durch den Lufttrichter des Vergasers strömende Luftmenge sowie die durch die Nadeldüse strömende Kraftstoffmenge gleichzeitig. Bei geringer Gaszug-Betätigung wird Kraftstoff durch Luft, die durch einen in den Haupt-Lufttrichter übergehenden zusätzlichen Kanal (Leerlauf-Luftkanal) gefördert wird, aus dem Schwimmergehäuse angesaugt.
Die Beschleunigerpumpe bei Dellorto-Vergasern wird durch den Gasschieber betätigt. Bei der Bewegung des Schieberkolbens nach oben drückt er einen Hebel, an dem eine Membran befestigt ist, nach unten. Die Membran dient als Pumpe und spritzt den Kraftstoff direkt in den Ansaugkanal.
Die Gleichdruckvergaser werden durch eine Drosselklappe und einen vor der Drosselklappe an einer Membran befestigten Unterdruckkolben gesteuert.
Der Druck in dem Durchlass vor dem Unterdruckkolben fällt, wenn die Drosselklappe geöffnet wird. Da der Raum über der Membran mit dem Durchlass in Verbindung steht und der normale Luftdruck in dem Raum unter der Membran bei Öffnung der Drosselklappe erhalten bleibt, bewegt sich der Unterdruckkolben nach oben, bis der Druck wieder ausgeglichen ist. Eine am Unterdruckkolben angebrachte Düsennadel steuert gleichzeitig mit der Aufwärts- oder Abwärtsbewegung des Unterdruckkolbens die in das Mischrohr eintretende Kraftstoffmenge.
Das Leerlaufsystem arbeitet unabhängig vom Hauptdüsensystem auf ähnliche Weise wie bei Kolbenschiebervergasern.
Die Startvorrichtung ist ein vollständiger, mit einem Drehschieber ausgerüsteter und in den Hauptvergaser integrierter Hilfsvergaser.

5.3 Luftfilter – Ausbauen und wieder einbauen

- Die Luftfilter-Halbschale wird durch eine lange Schraube auf der linken Seite des Motors oberhalb des Vergaser-Luftschlauchs gehalten.
- Den Luftfilter-Einsatz in den empfohlenen Abständen reinigen oder erneuern. Vor Beginn dieser Arbeit den Kickstarterhebel an die vordere Fussraste binden (Bild 185).
- Die Klammern auf jeder Seite des linken Luftschlauchs und an der Verbindungsstelle zwischen Vergaser und Zylinderkopf lockern. Den Luftschlauch von der Luftfilter-Halbschale abziehen.
- Die Halteschraube der Luftfilter-Halbschale herausdrehen, die Halbschale abziehen – sie wird durch zwei Federklammern gehalten – und den Luftfilter-Einsatz herausnehmen. Der Hebel für Kaltstarthilfe braucht nicht abgebaut zu werden (Bild 186).

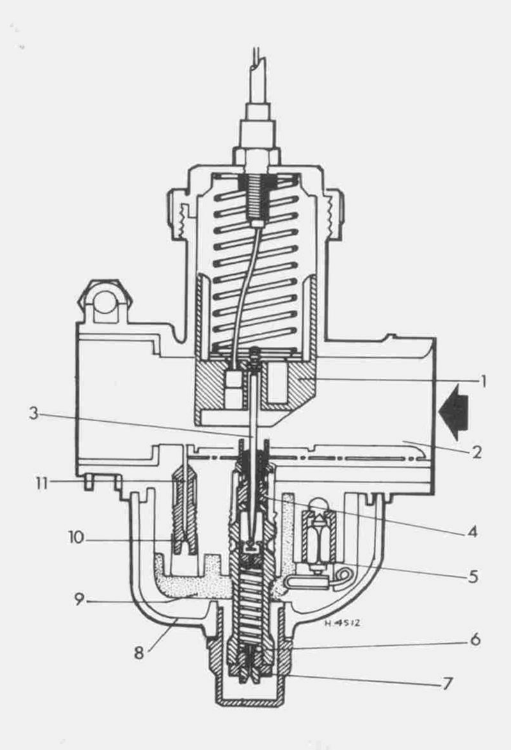


Bild 182 Bing-Schiebervergaser, Funktionsweise

1 Gasschieber
2 Lufttrichter
3 Düsennadel
4 Nadeldüse
5 Schwimmernadelventil
6 Hauptdüsenträger
7 Hauptdüse
8 Schwimmergehäuse
9 Doppelschwimmer
10 Leerlaufdüse
11 Leerlauf-Luftkanal

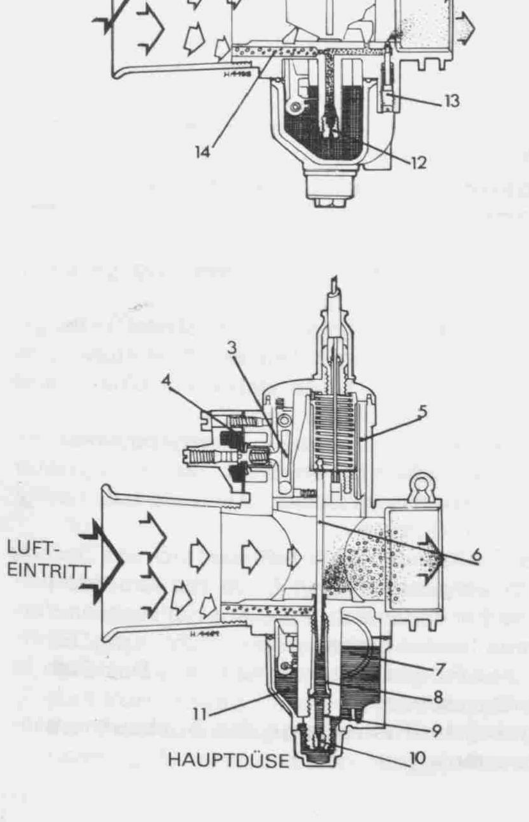


Bild 183 Dellorto-Schiebervergaser, Funktionsweise

1 Gasschieber
2 Lufttrichter
3 Schlepphebel (zur Betätigung der Beschleunigerpumpen-Membran)
4 Membran
5 Gasschieber
6 Düsennadel
7 Doppelschwimmer
8 Zerstäuber und Nadeldüse
9 Hauptdüsenträger
10 Hauptdüse
11 Schwimmergehäuse
12 Leerlaufdüse
13 Leerlaufgemisch-Regulierschraube
14 Leerlauf-Luftkanal

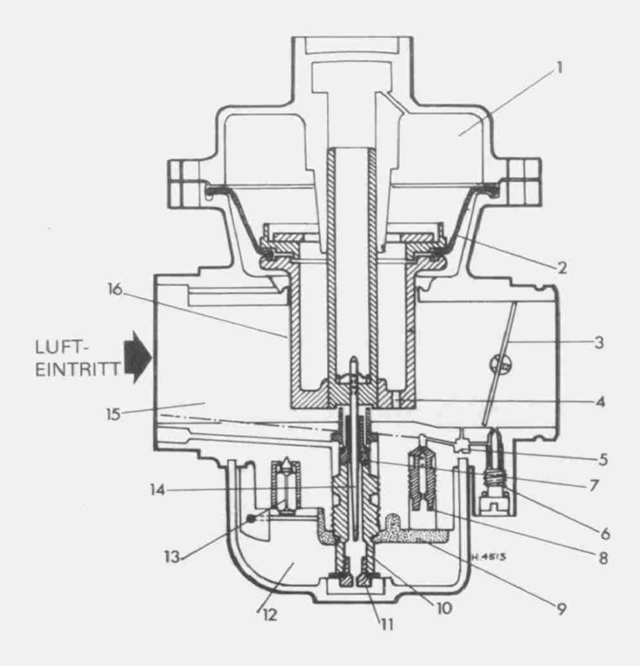


Bild 184 Bing-Gleichdruckvergaser, Funktionsweise

1 Unterdruckkammer
2 Membran
3 Drosselklappe
4 Bohrungen im Unterdruckkolben zwischen Lufttrichter und Unterdruckkammer
5 Leerlauf-Luftkanal
6 Leerlaufgemisch-Regulierschraube
7 Nadeldüse
8 Leerlaufdüse
9 Doppelschwimmer
10 Hauptdüsenträger
11 Hauptdüse
12 Schwimmergehäuse
13 Schwimmernadelventil
14 Düsennadel
15 Lufttrichter
16 Unterdruckkolben

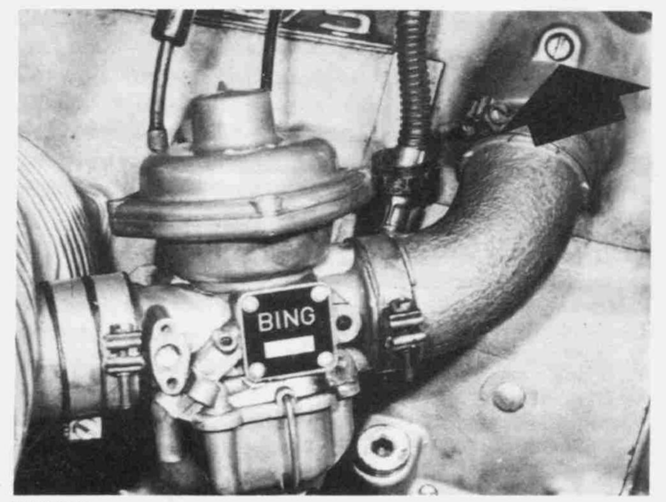


Bild 185
Schraube der Luftfilter-Halbschale

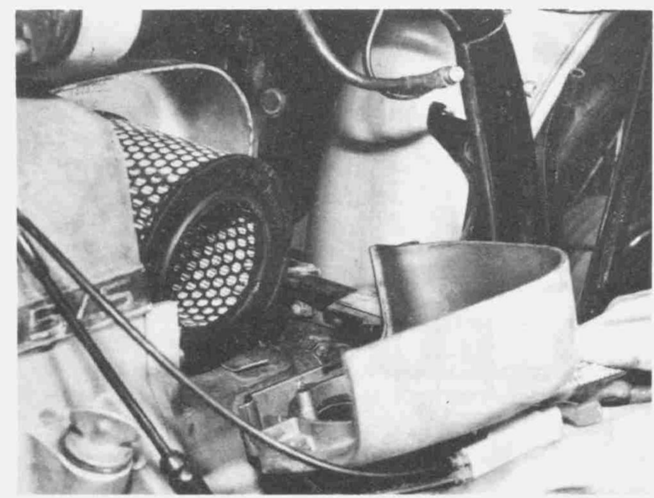


Bild 186
Die Halbschale abziehen

- Zur Entfernung von lockerem Staub den Filtereinsatz ausklopfen und von innen her mit Pressluft ausblasen. Ein verstopfter Filtereinsatz vermindert die Leistung und erhöht den Kraftstoffverbrauch.
- Zum Abnehmen der rechten Luftfilter-Halbschale die Sechskantschraube für die Federklammer auf dem Getriebegehäuse lockern. Desgleichen die Mutter in der Halbschale auf der vorderen Getriebegehäuse-Zugankerschraube lockern.
- Die Halbschale nach Abnehmen des Vergaser-Luftschlauchs (wie in Kap. 5.5.1 beschrieben) abziehen.
- Beim Wiederaufsetzen der Halbschale muss der Motor-Entlüftungsschlauch durch die vordere Bohrung geführt werden.
- In umgekehrter Reihenfolge des Ausbauens wieder einbauen.

5.4 Kraftstoff-Filter – Ausbauen und wieder einbauen

- Der Kraftstoff-Filter muss regelmässig gereinigt werden.
- Er wird durch Abdrehen der Kraftstoffleitungs-Verbindung am unteren Teil des Kraftstoffhahns abgenommen. Zuerst den Hahn auf «AUS» drehen!
- Den Filter herausnehmen, in Kraftstoff waschen und mit Pressluft trocknen. Die Korkdichtung unter dem Filter kontrollieren und, falls sie beschädigt ist, erneuern (Bild 187).
- Bei dem Baumuster R90S befindet sich ein Zusatzfilter am vergaserseitigen Ende der Kraftstoffleitung. Die Sechskantschraube auf der rechten Vergaserseite herausdrehen und mit Dichtung, Filterdeckel und Filtersieb herausnehmen. Das Sieb in Kraftstoff waschen.
- In umgekehrter Reihenfolge des Ausbauens wieder einbauen.

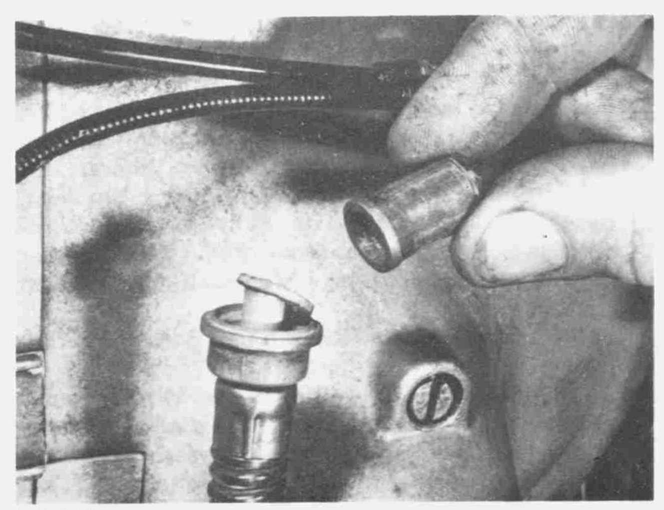


Bild 187
Kraftstoff-Filter und Dichtung

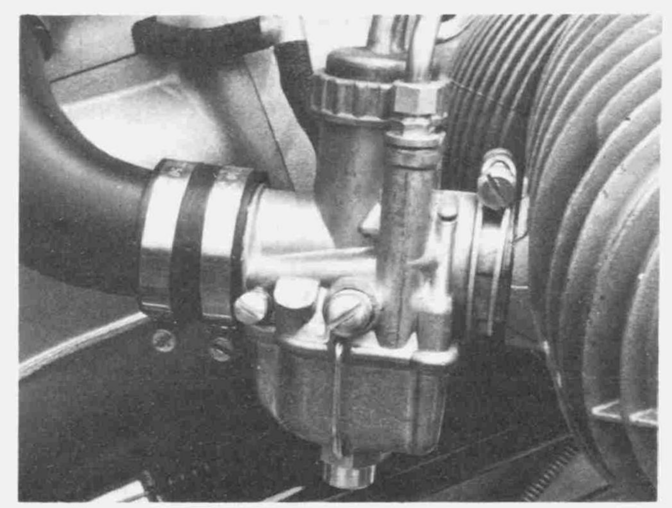


Bild 188
Das Oberteil der Mischkammer und den Startkolben ...

5.5 Vergaser

5.5.1 Vergaser abnehmen und wieder anbauen

- Beide Kraftstoffhähnen auf «Aus» drehen, die Kraftstoffleitungs-Verbindungen abdrehen und die Kraftstoff-Filter herausnehmen. An einem sicheren Ort ablegen.
- Bei den Baumustern R50/5, R60/5 und R60/6, die mit Bing-Schiebervergasern ausgerüstet sind, wird die Rändelmutter auf jedem Vergaser abgedreht und der Gasschieber herausgezogen. Vergaser für Baumuster R60/6 haben ebenfalls einen Startkolben. Die Sechskantmuttern müssen abgedreht und die Kolbenschieber herausgezogen werden. Die Kolbenschieber an sicherer Stelle am oberen Rahmenrohr mit Klebeband festkleben (Bild 188).
- Bei den am Baumuster R90S montierten Dellorto-Vergasern die beiden Vergaserdeckelschrauben bei jedem Vergaser herausdrehen und die Gasschieber mit dem daran befindlichen Beschleunigerpumpen-Hebel komplett ausbauen. Den O-Ring im Vergaserdeckel beachten. Den Startkolben abschrauben und herausziehen. Kraftstoff- und Luftschläuche abziehen (Bild 189).
- Die auf den Luftschläuchen und an den Verbindungen zwischen Vergaser und Zylinderkopf befindlichen Klammern lockern. Die den linken und rechten Vergaser verbindende Kraftstoffleitung abziehen. Vergaser und Luftschläuche abnehmen (Bild 190).
- Bei den an den Baumustern R75/5, R75/6 und R90/6 befindlichen Gleichdruckvergasern den Hebel des Hilfsvergasers nach oben ziehen und den Seilzugnippel herausheben. Den inneren Seilzug durch die Einstell-Vorrichtung ziehen. Die Einstell-Vorrichtung für die Drosselklappe abdrehen, den inneren Seilzug durch den Schlitz der Haltevorrichtung führen und den Nippel vom Hebel ab-

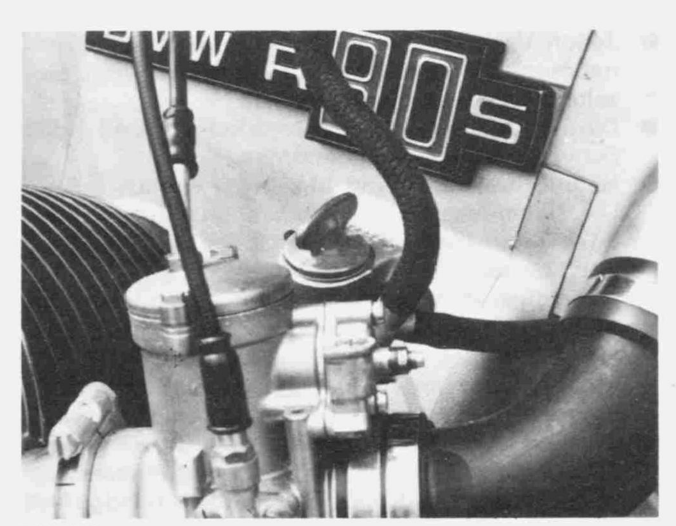


Bild 189
... von Bing- und Dellorto-Vergaser abnehmen

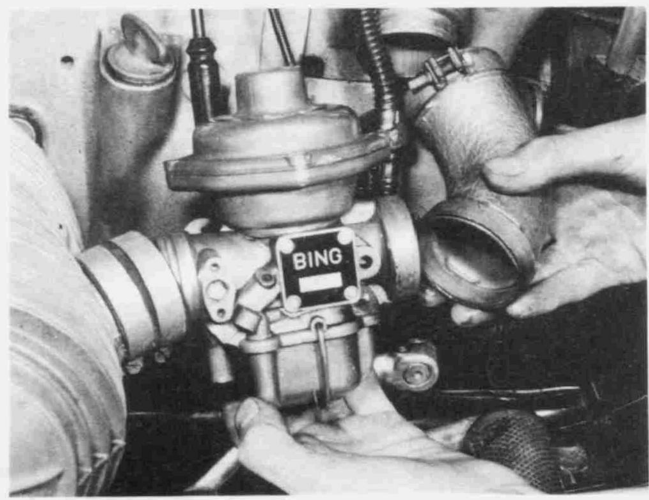


Bild 190
Vergaser und Luftschlauch abnehmen

nehmen. Den Vorgang für den zweiten Vergaser wiederholen (Bild 191).

- Den Unterschied zwischen linkem und rechtem Vergaser beachten und die Vergaser sorgfältig ablegen.
- In umgekehrter Reihenfolge des Ausbauens wieder einbauen. Jeden Gasschieber sorgfältig einführen und die Düsennadel in die Nadeldüse einsetzen. Gasschieber nicht ölen. Darauf achten, dass die Gusswarze im Oberteil der Mischkammer in die Kerbe des Vergasergehäuses (bei Bing-Schiebervergasern) einrastet.
- Sicherstellen, dass alle Schlauchklemmen fest sitzen und luftdichte Verbindungen schaffen. Ist dies nicht der Fall, wird das Kraftstoff-Luft-Gemisch zu mager und kann möglicherweise zu einer Beschädigung der Kolben führen. Kontrollieren, dass Berührungsstellen kein Hindernis für Leichtgängigkeit sind.

5.5.2 Bing-Schiebervergaser – Reinigen

- Jeden Vergaser wie vorstehend beschrieben abnehmen. Vergaser getrennt zerlegen, damit Einzelteile nicht vertauscht werden.
- Die Federklammer zurückdrücken und das Schwimmergehäuse abnehmen.
- Hauptdüsenträger und Mischrohr herausdrehen. Die Nadeldüse muss herausfallen. Die Leerlaufdüse herausdrehen und die Düsen zur Reinigung durchblasen.
- Nadeldüse und Düsennadel auf Verschleiss kontrollieren. Hat das Fahrzeug eine beträchtliche Kilometerleistung zurückgelegt, kann die Düse oval verformt sein und muss erneuert werden. Den O-Ring auf der Leerlaufdüse kontrollieren.
- Den Gasschieber auf Verschleiss kontrollieren und erforderlichenfalls ersetzen. Beim Wiedereinsetzen der Nadel muss die Klammer in die richtige Nut eingreifen.
- Die Einstellungen für Leerlauf und Gasschieber-Anschlag nicht verändern.

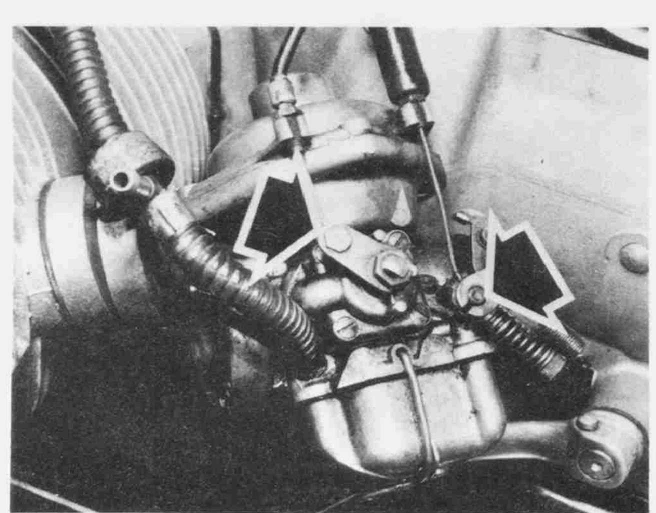


Bild 191
Die Seilzüge für Hilfsvergaser und Drosselklappe abnehmen

- Die Schwimmerachse mit einer Zange herausziehen. Sie ist an einer Seite genutet. Den Doppelschwimmer abnehmen und die Schwimmernadel herausfallen lassen. Die konische Spitze der Nadel auf Verschleiss oder Beschädigung kontrollieren. Zur Kontrolle, ob kein Kraftstoff im Inneren des Schwimmers enthalten ist, was darauf hinweist, dass er undicht ist, wird der Schwimmer geschüttelt. Die Schwimmerachse sorgfältig wieder in der gleichen Einbaurichtung einführen (Bilder 193 und 194).
- Schwimmergehäuse reinigen und Schwimmergehäuse-Dichtung kontrollieren.
- Den Gasschieber sorgfältig in die Mischkammer einführen und sicherstellen, dass die Düsennadel in das Nadelventil hineinreicht. Gasschieber nicht ölen. Der Gasschieber-Ausschnitt befindet sich auf der Einlassseite
- Der Schraubring für Vergaserdeckel muss von Hand fest angezogen werden. Sicherstellen, dass die Gusswarze des Vergaserdeckels in die Kerbe im Vergasergehäuse einrastet.

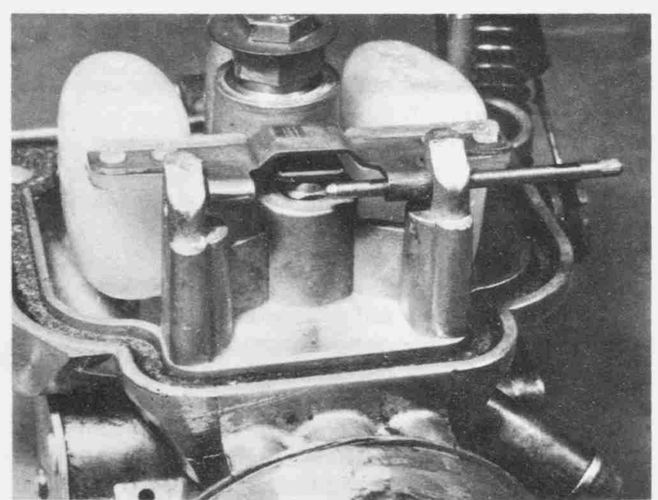


Bild 193
Die Schwimmerachse . . .



Bild 194
. . . und das Schwimmernadelventil herausziehen

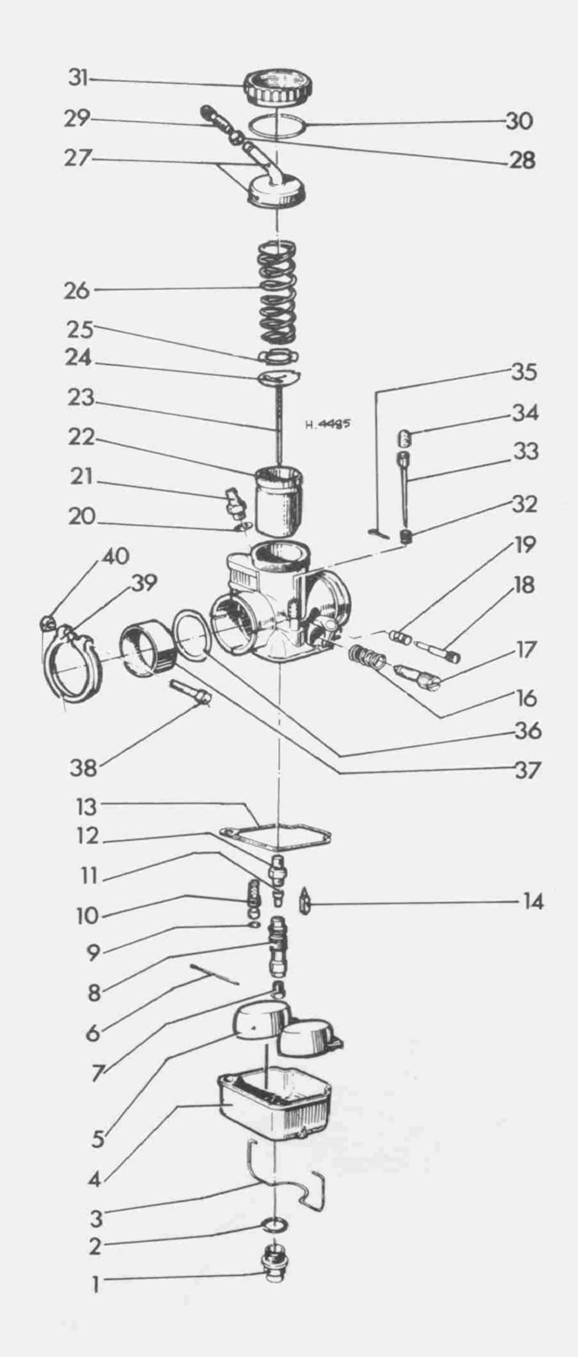


Bild 192 Bing-Schiebervergaser Bauteile

1 Abschlussschraube (1)
2 Dichtung (1)
3 Klammer für Schwimmergehäuse (1)
4 Schwimmergehäuse (1)
5 Doppelschwimmer (1)
6 Schwimmerachse (1)
7 Hauptdüse (1)
8 Hauptdüsenträger (1)
9 O-Ring (1)
10 Leerlaufdüse (1)
11 Nadeldüse (1)
12 Nadeldüsenträger (1)
13 Schwimmergehäuse-Dichtung (1)
14 Schwimmernadelventil (1)
15 Vergasergehäuse (1)
16 Feder für Gasschieber-Anschlagschraube (1)
17 Gasschieber-Anschlagschraube (1)
18 Leerlaufgemisch-Regulierschraube (1)
19 Feder für Leerlaufgemisch-Regulierschraube (1)
20 Dichtung (1)
21 Schlauchtülle (1)
22 Gasschieber (1)
23 Düsennadel (1)
24 Düsennadel-Klammer (1)
25 Gegendruckscheibe (1)
26 Gasschieber-Feder (1)
27 Vergaserdeckel (1)
28 Gegenmutter für Gas-Seilzug-Einstellschraube (1)
29 Gas-Seilzug-Einstellschraube (1)
30 O-Ring (1)
31 Schraubring für Vergaserdeckel (1)
32 Tupferfeder (1)
33 Tupfer (1)
34 Tupferdeckel (1)
35 Sicherungssplint (1)
36 O-Ring (1)
37 Abstanddüse (1)
38 Klemmschraube (1)
39 Klemmring (1)
40 Klemmschrauben-Mutter (1)

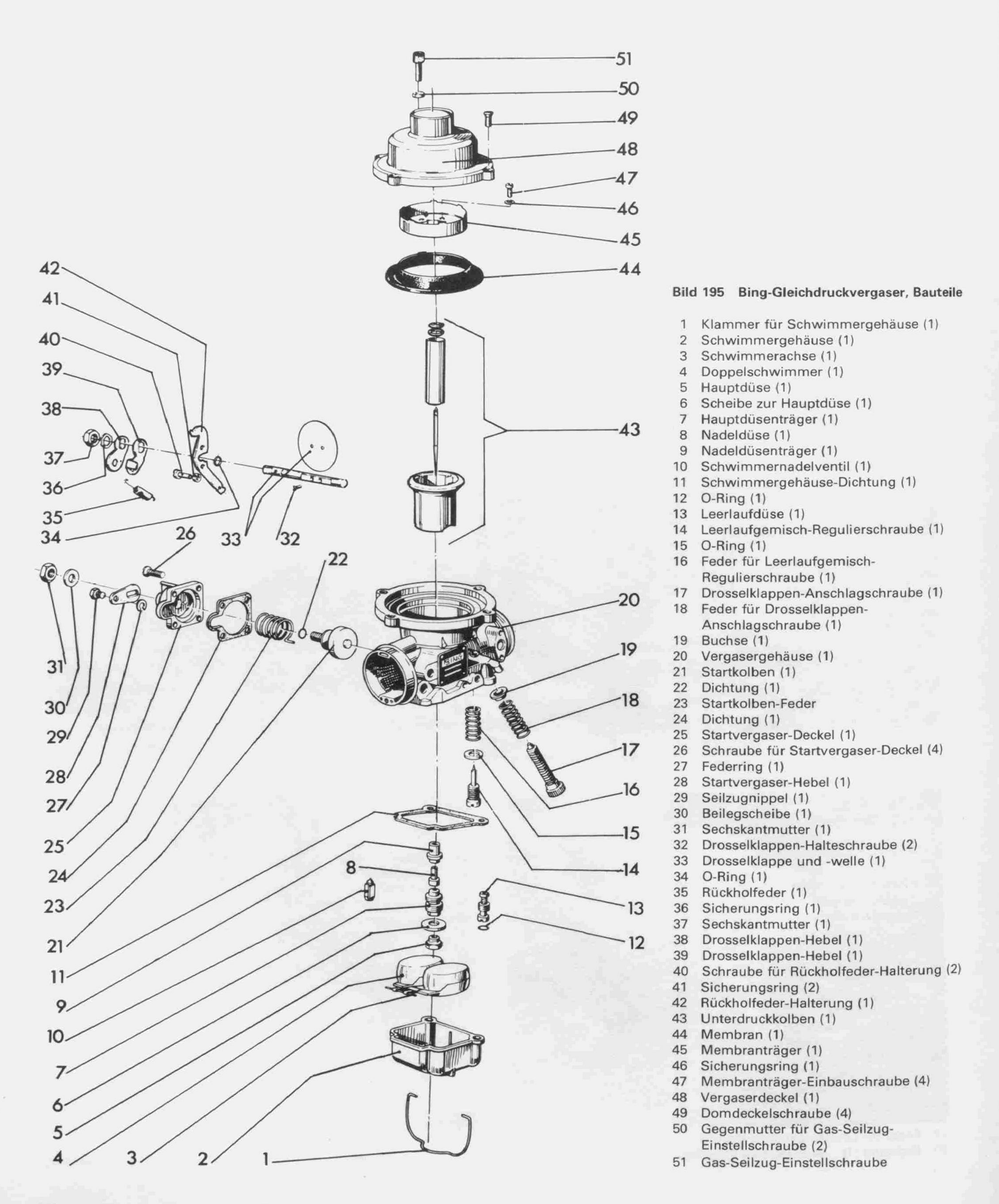


Bild 195 Bing-Gleichdruckvergaser, Bauteile

1 Klammer für Schwimmergehäuse (1)
2 Schwimmergehäuse (1)
3 Schwimmerachse (1)
4 Doppelschwimmer (1)
5 Hauptdüse (1)
6 Scheibe zur Hauptdüse (1)
7 Hauptdüsenträger (1)
8 Nadeldüse (1)
9 Nadeldüsenträger (1)
10 Schwimmernadelventil (1)
11 Schwimmergehäuse-Dichtung (1)
12 O-Ring (1)
13 Leerlaufdüse (1)
14 Leerlaufgemisch-Regulierschraube (1)
15 O-Ring (1)
16 Feder für Leerlaufgemisch-Regulierschraube (1)
17 Drosselklappen-Anschlagschraube (1)
18 Feder für Drosselklappen-Anschlagschraube (1)
19 Buchse (1)
20 Vergasergehäuse (1)
21 Startkolben (1)
22 Dichtung (1)
23 Startkolben-Feder
24 Dichtung (1)
25 Startvergaser-Deckel (1)
26 Schraube für Startvergaser-Deckel (4)
27 Federring (1)
28 Startvergaser-Hebel (1)
29 Seilzugnippel (1)
30 Beilegscheibe (1)
31 Sechskantmutter (1)
32 Drosselklappen-Halteschraube (2)
33 Drosselklappe und -welle (1)
34 O-Ring (1)
35 Rückholfeder (1)
36 Sicherungsring (1)
37 Sechskantmutter (1)
38 Drosselklappen-Hebel (1)
39 Drosselklappen-Hebel (1)
40 Schraube für Rückholfeder-Halterung (2)
41 Sicherungsring (2)
42 Rückholfeder-Halterung (1)
43 Unterdruckkolben (1)
44 Membran (1)
45 Membranträger (1)
46 Sicherungsring (1)
47 Membranträger-Einbauschraube (4)
48 Vergaserdeckel (1)
49 Domdeckelschraube (4)
50 Gegenmutter für Gas-Seilzug-Einstellschraube (2)
51 Gas-Seilzug-Einstellschraube

- Da Düsengrössen und Nadelstellung nach eingehenden Prüfungen mit dem empfohlenen Kraftstoff vom Hersteller festgelegt werden, sollten sie nur unter aussergewöhnlichen Umständen verändert werden.

5.5.3 Bing-Gleichdruckvergaser – Reinigen

- Jeden Vergaser so, wie in Kap. 5.5.1 beschrieben, ausbauen. Vergaser getrennt zerlegen, damit Einzelteile nicht vertauscht werden.
- Die Klammer für Schwimmergehäuse zurückdrükken und das Schwimmergehäuse abnehmen (Bild 196).
- Hauptdüse und Hauptdüsenträger herausdrehen. Die Nadeldüse muss herausfallen. Die Leerlaufdüse herausdrehen. Die Düsen zur Reinigung mit Pressluft ausblasen (Bilder 197 bis 200).
- Die vier versenkten Schrauben herausdrehen und den Deckel der Unterdruckkammer abnehmen. Es kann sein, dass die Schrauben sehr fest sitzen; und es muss sehr sorgfältig vorgegangen werden, damit die Gussteile nicht beschädigt werden. Die Membran mit Gasschieber und Düsennadel sorgfältig herausnehmen (Bild 201).
- Düsennadel und Nadeldüse auf Verschleiss prüfen. Es kann sein, dass die Nadeldüse bei Motorrädern mit hoher Kilometerleistung oval verschlissen ist. Düsennadel und Gasschieber müssen als vollständige Einheit erneuert werden. O-Ring und Leerlaufdüse kontrollieren.
- Beim Wiedereinbauen des Gasschiebers ist darauf zu achten, dass die Lasche auf der Membran in die Aussparung des Vergasergehäuses eingreift. Hierdurch werden die Druckausgleich-Kanäle im Gasschieber auf der Drosselklappenseite des Mischrohrs festgelegt. Den Dämpferkolben nicht ölen (Bild 202).
- Die Seilzug-Halterungen auf dem Unterdruckgehäuse-Deckel müssen sich oberhalb des Drosselklappen- und Startvergaser-Hebels befinden. Die Schrauben sind über Kreuz festzuziehen.
- Bei richtiger Einstellung muss sich der Unterdruckkolben infolge seines eigenen Gewichts in beide Richtungen bewegen.
- Schwimmer und Schwimmernadelventil, wie in Abschnitt 5.7 beschrieben, kontrollieren.
- Schwimmergehäuse reinigen und Zustand der Dichtung kontrollieren.
- Die Scheibe zwischen Hauptdüse und Hauptdüsenträger darf beim Wiederzusammenbauen nicht vergessen werden.
- Die Stellung der Einstellschrauben darf nicht verändert werden, da sonst die Vergasung gestört wird.
- Die vier versenkten Schrauben herausdrehen und den Startvergaser abnehmen. Die Dichtung beachten und ihren Zustand kontrollieren. Die Drehschieber in Kraftstoff waschen. Die beiden Startvergaser dürfen nicht vertauscht werden – sie sind nicht seitengleich (Bild 203).
- Da Düsengrössen und Nadelstellung nach eingehenden Prüfungen mit dem empfohlenen Kraft-

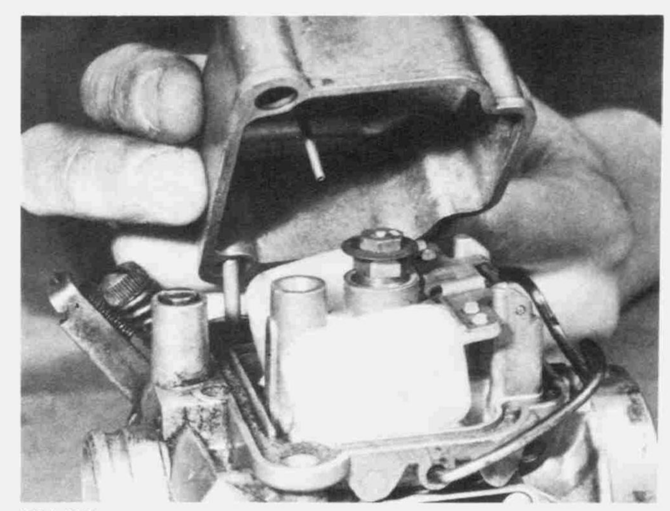


Bild 196
Das Schwimmergehäuse abnehmen

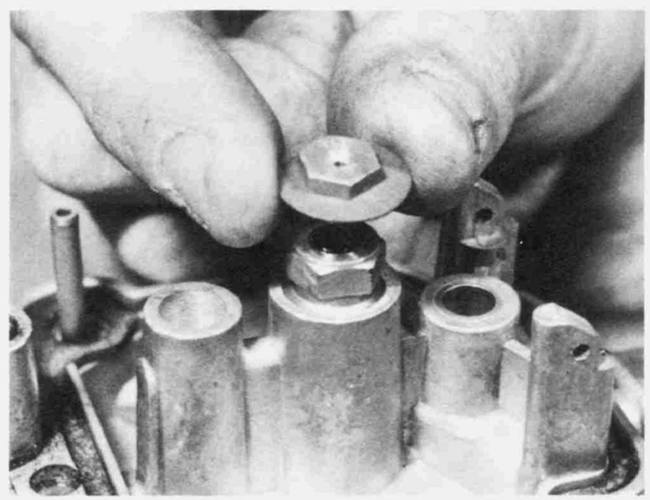


Bild 197
Hauptdüse . . .



Bild 198
. . . und Hauptdüsenträger herausdrehen



Bild 199
Das Nadelventil fällt heraus



Bild 200
Die Leerlaufdüse herausdrehen

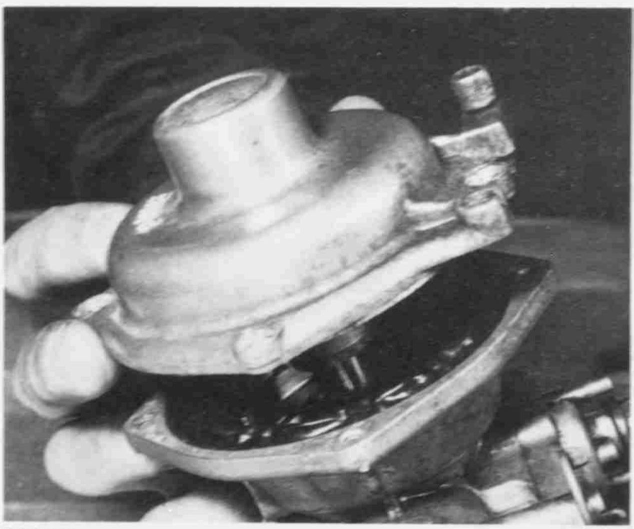


Bild 201
Den Deckel der Unterdruckkammer abnehmen

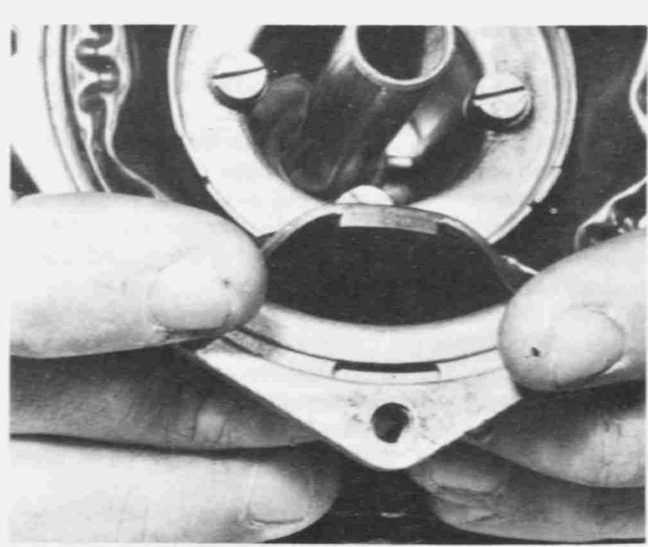


Bild 202
Eine Lasche auf der Membran greift in eine Aussparung ein

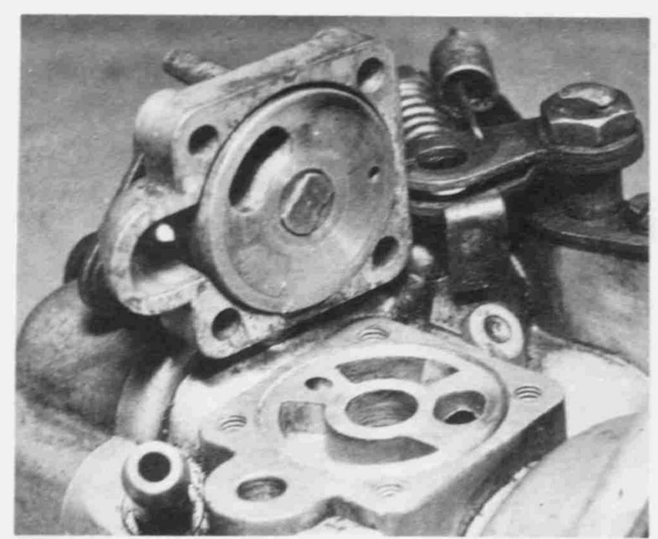


Bild 203
Den Startvergaser ausbauen

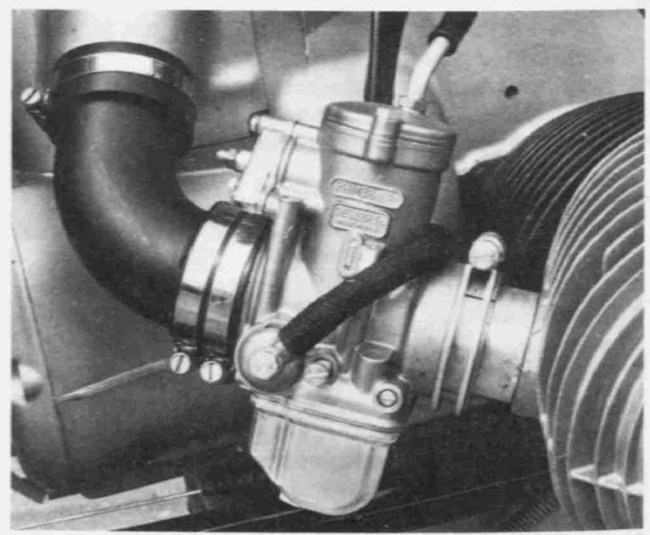
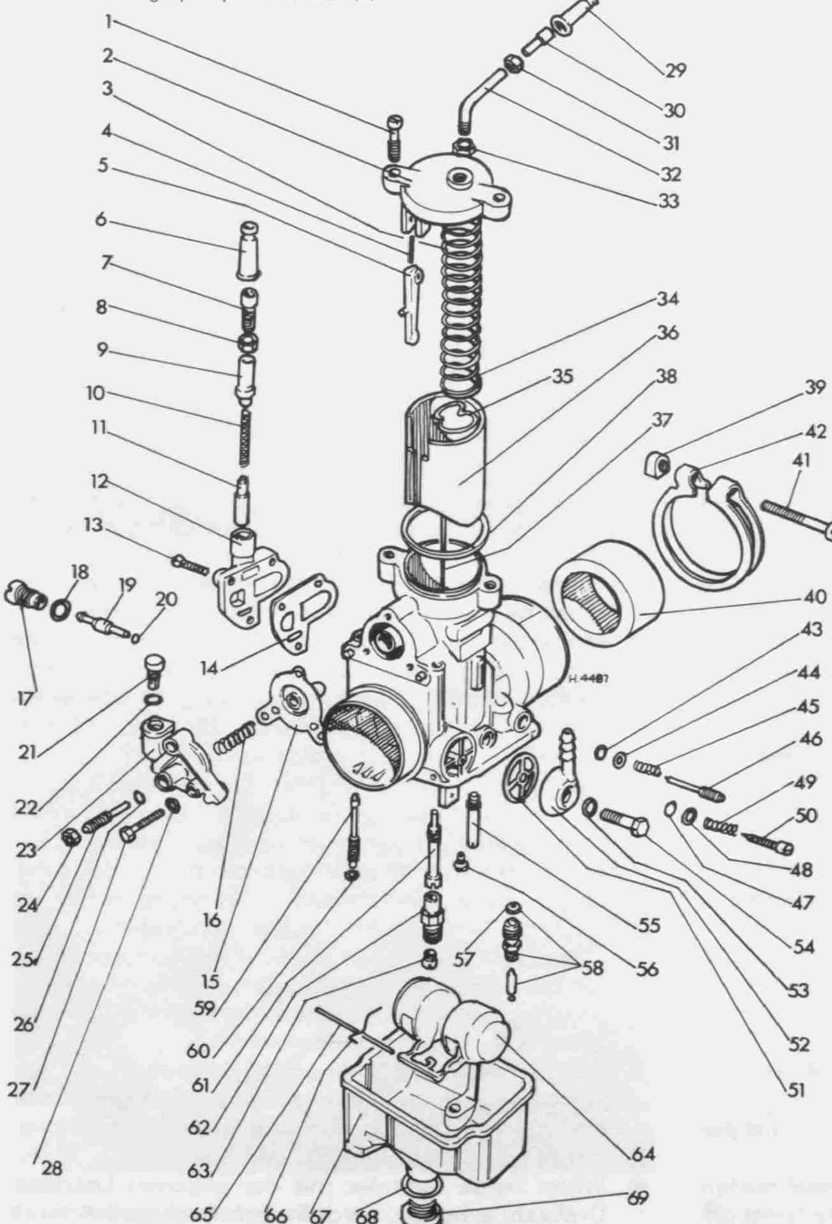


Bild 204
Den Deckel des Kraftstoff-Filters abnehmen

Bild 205 Dellorto-Vergaser, Typ PHM BD oder BS

1 Vergaserdeckelschraube (2)
2 Vergaserdeckel (1)
3 Gasschieber-Feder
4 Drehstift für Beschleunigerpumpen-Hebel (1)
5 Beschleunigerpumpen-Hebel (1)
6 Staubschutz für Einstellschraube für Startkolben-Seilzug (1)
7 Einstellschraube für Startkolben-Seilzug (1)
8 Sicherungsmutter für Einstellschraube für Startkolben-Seilzug (1)
9 Einstellschrauben-Gehäuse (1)
10 Startkolben-Feder (1)
11 Startkolben (1)
12 Startvergaser-Gehäuse (1)
13 Befestigungsschraube für Startvergaser-Gehäuse (3)
14 Startvergaser-Gehäusedichtung (1)
15 Beschleunigerpumpen-Membran (1)
16 Druckfeder (1)
17 Düsendeckel für Beschleunigerpumpe (1)
18 O-Ring (1)
19 Beschleunigerpumpen-Düse (1)
20 O-Ring (1)
21 Beschleunigerpumpen-Ventil (1)
22 O-Ring (1)
23 Beschleunigerpumpen-Gehäuse (1)
24 Gegenmutter (1)
25 Einstellschraube für Beschleunigerpumpe (1)
26 O-Ring (1)
27 Befestigungsschraube für Beschleunigerpumpe (3)
28 Federring (3)
29 Staubschutz für Gas-Seilzug-Einstellschraube (1)
30 Gas-Seilzug-Einstellschraube (1)
31 Gegenmutter für Gas-Seilzug-Einstellschraube (1)
32 Führungsrohr für Gas-Seilzug (1)
33 Mutter zum Führungsrohr (1)
34 Gasschieber-Feder (1)
35 Düsennadel-Klammer (1)
36 Gasschieber (1)
37 Düsennadel (1)
38 O-Ring für Vergaserdeckel (1)
39 Klemmschrauben-Mutter (1)
40 Abstandhülse (1)
41 Klemmschraube (1)
42 Klemmring (1)
43 O-Ring (1)
44 Beilegscheibe (1)
45 Feder für Leerlaufgemisch-Regulierschraube (1)
46 Leerlaufgemisch-Regulierschraube (1)



47 O-Ring (1)
48 Beilegscheibe (1)
49 Feder für Leerlaufluft-Regulierschraube (1)
50 Leerlaufluft-Regulierschraube (1)
51 Sieb für Kraftstoff-Filter (1)
52 Deckel des Kraftstoff-Filters (1)
53 O-Ring (1)
54 Filterdeckel-Schraube (1)
55 Beschleunigerpumpen-Ventil (1)
56 Leerlaufdüse (1)
57 O-Ring (1)
58 Schwimmernadelventil (1)
59 Starterdüse (1)
60 O-Ring (1)
61 Zerstäuber (1)
62 Hauptdüsenträger (1)
63 Hauptdüse (1)
64 Doppelschwimmer (1)
65 Schwimmerachse (1)
66 Federklammer
67 Schwimmergehäuse (1)
68 Dichtung (1)
69 Abschlussschraube (1)

stoff vom Hersteller festgelegt werden, sollten sie nur unter aussergewöhnlichen Umständen verändert werden.

5.5.4 Dellorto-Vergaser – Reinigen

- Dellorto-Schiebervergaser sind im Baumuster R90S eingebaut. Zum Ausbauen der Vergaser siehe Kap. 5.5.1, Seite 79. Jeden Vergaser getrennt zerlegen.
- Die Deckelschraube des Kraftstoff-Filters herausdrehen und Schraube, Dichtung, Filterdeckel und Filtersieb herausnehmen. Das Sieb in Kraftstoff waschen (Bild 204).
- Die Mutter für Schwimmergehäuse abdrehen und mit dem O-Ring abnehmen.
- Hauptdüse, Hauptdüsenträger und Nadeldüse herausdrehen. Die Düsen zum Säubern mit Pressluft durchblasen.
- Starterdüse herausdrehen und O-Ring kontrollieren. Leerlaufdüse und Ventil der Beschleunigerpumpe herausdrehen. Zum Reinigen mit Pressluft durchblasen.
- Die Schwimmerachse herausziehen und den Doppelschwimmer abnehmen. Die Schwimmernadel herausfallen lassen und das Nadelventil herausdrehen. Den O-Ring unter dem Nadelventil kontrollieren und die Spitze der Schwimmernadel auf Verschleiss prüfen. Die Kunststoffschwimmer durch Schütteln auf Undichtigkeit kontrollieren und prüfen, ob sich Kraftstoff im Schwimmer befindet.
- Das Schwimmergehäuse sowie die Mutter reinigen. Den O-Ring des Schwimmergehäuses kontrollieren und vor Wiederaufsetzen des Schwimmergehäuses fest in seine Nut einsetzen. Sicherstellen, dass alle O-Ringe beim Einbauen nicht beschädigt werden.
- Den Düsendeckel der Beschleunigerpumpe mit O-Ring abdrehen – er befindet sich gegenüber des Kraftstoff-Filters – und die Beschleunigerpumpen-Düse mit ihrem O-Ring ausbauen. Die Düse mit Pressluft durchblasen. Es ist im allgemeinen nicht erforderlich, die Beschleunigerpumpe zu zerlegen. Die Einstellschraube der Beschleunigerpumpe darf nicht gedreht werden, da sie vom Herstellerwerk aus eingestellt sind.
- Den Zustand des O-Rings im Vergaserdeckel kontrollieren. Düsennadel und Nadelventil auf Verschleiss prüfen. Bei Fahrzeugen, die eine hohe Kilometerleistung erbracht haben, kann es sein, dass die Düse oval verschlissen ist. In diesem Falle muss sie erneuert werden. Die Nadelklammer muss in Nut Nr. 3 sitzen.
- Düsengrössen und Nadelstellung werden vom Hersteller nach Betriebsproben mit empfohlenem Kraftstoff ausgewählt. Eine Änderung ist nur in Ausnahmefällen erforderlich.
- Die Stellung der Drosselklappen-Anschlagschraube sowie die der Leerlaufgemisch-Regulierschraube darf nicht verändert werden, da sonst der Vergaser neu eingestellt werden muss.
- Die Gasschieber sowie die Vergaserdeckel dürfen nicht miteinander vertauscht werden, da sonst die Beschleunigerpumpen neu eingestellt werden müssen.
- Den Gasschieber sorgfältig in den Vergaser einführen und sicherstellen, dass die Düsennadel in die Nadeldüse eingesetzt wird. Der Beschleunigerpumpen-Hebel befindet sich auf der Einlass-Seite.

5.5.5 Kraftstoffstand im Schwimmergehäuse – Kontrollieren

- Beide Vergaser abnehmen (siehe Kapitel 5.5.1, Seite 79).
- Bei Bing-Vergasern die Klammer für Schwimmergehäuse abdrücken oder bei Dellorto-Vergasern die mittlere Schwimmergehäuse-Haltemutter abdrehen. Schwimmergehäuse abnehmen.
- Kontrollieren, ob dann, wenn der Schwimmerhebel die Schwimmernadel gerade berührt, der Schwimmer parallel zum Schwimmergehäuse-Flansch liegt. Der Schwimmerhebel kann zum Einstellen vorsichtig gebogen werden (Bild 206).
- Schwimmergehäuse von Ablagerungen reinigen und Zustand und Anbringung der Dichtungen kontrollieren.

5.5.6 Vergaser für Baumuster R50/5, R60/5, R60/6 und R90S – Einstellen

- Den Leerlauf bei betriebswarmem Motor und vollständig geschlossenem Gasdrehgriff einstellen. Der Motor darf nicht länger als 10 Minuten ununterbrochen im Leerlauf betrieben werden. Die Leerlauf-Drehzahl beträgt 600 bis 800/min. Läuft der Motor bei dieser Geschwindigkeit einwandfrei, wird erst der eine und dann der andere Kerzenstekker abgezogen und kontrolliert, ob beide Zylinder mit gleicher Leerlauf-Drehzahl arbeiten. Die Startvergaser müssen vollständig geöffnet sein.
- Sicherstellen, dass beide Gas-Seilzüge einen Leerweg von 0,5 bis 1,0 mm haben. Der Leerweg muss bei beiden Seilzügen gleich lang sein.
- Muss der Leerlauf eingestellt werden, wird wie folgt vorgegangen: Die Gas-Seilzüge an den Einstellschrauben lockern, damit die Seilzüge einen Leerweg von etwa 4 mm haben. Der Leerweg muss bei beiden Seilzügen gleich lang sein.
- Zuerst den einen und dann den anderen Kerzenstecker abziehen und die Leerlauf-Drehzahl eines jeden Zylinders im Wechsel kontrollieren. Die Zündeinstellung des am stärksten von der Leerlauf-Drehzahl abweichenden Zylinders an die des anderen Zylinders angleichen. Während ein Kerzenstecker abgezogen ist, wird ein Adapter (Beru, EPI oder ähnlich) in den Kerzenstecker eingeführt, um eine Beschädigung des Steckers durch den Zündfunken zu verhindern.
- Die Drosselklappen-Anschlagschraube vor Beschleunigung der Leerlauf-Drehzahl im Uhrzeigersinn und zur Verlangsamung gegen den Uhrzeigersinn drehen (Bilder 207 und 208).
- Wenn beide Zylinder mit der gleichen Leerlauf-Drehzahl arbeiten, wird die Luft-Regulierschraube

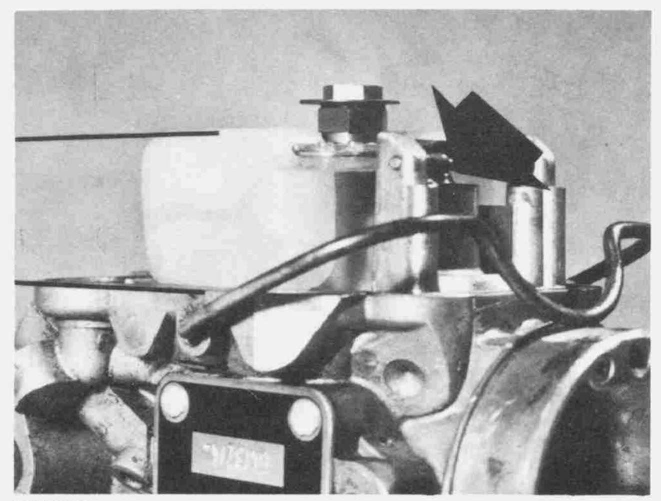


Bild 206
Die Schwimmer müssen parallel zum Schwimmergehäuseflansch liegen

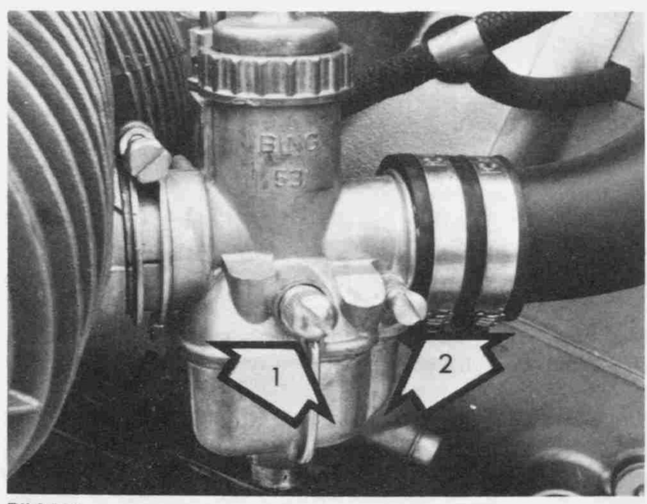


Bild 207
Gasschieber-Anschlagschraube (1) und Leerlaufgemisch-Regulierschraube (2) am Bing- und . . .

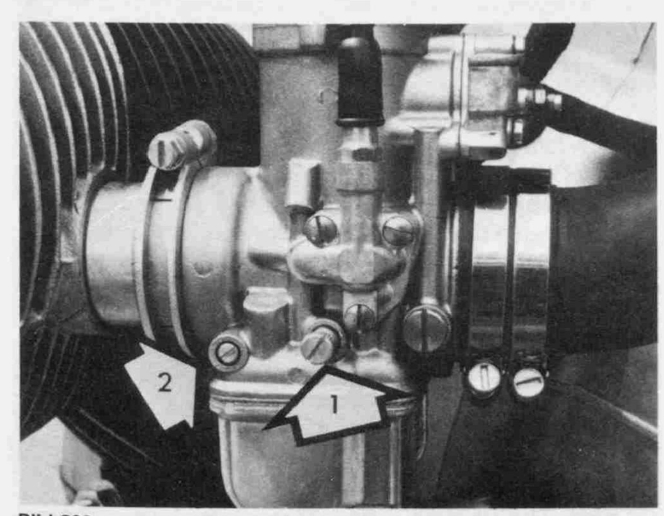


Bild 208
. . . am Dellorto-Schiebervergaser

(Bing-Vergaser) oder die Leerlaufgemisch-Regulierschraube (Dellorto-Vergaser) sorgfältig in beide Richtungen gedreht, bis der beste Rundlauf erreicht ist. Bei den Baumustern R50/5 müssen die Schrauben 1/2 bis 1 1/2 Umdrehungen gelöst sein, bei den Baumustern R60/5 und R60/6 1/4 bis 1 1/4 und bei den Baumustern R90S 1 bis 1 1/2 Umdrehungen.

- Wenn man die beste Gemischeinstellung für einen Vergaser gefunden hat, wird die Leerlauf-Drehzahl erneut kontrolliert und dann wird erforderlichenfalls die Drosselklappen-Anschlagschraube bzw. die Gasschieber-Anschlagschraube neu eingestellt. Diesen Vorgang bei dem anderen Vergaser wiederholen.
- Die Gas-Seilzüge neu einstellen, um den ursprünglichen Leerweg von 0,5 bis 1,0 mm zu erreichen.
- Zum Einstellen des Übergangs von der Leerlauf-Drehzahl auf den Teillast-Betrieb wird der Gasdrehgriff leicht gedreht, um die Motor-Drehzahl zu erhöhen. Danach wird wieder jeder Kerzenstecker im Wechsel abgenommen und kontrolliert, ob jeder Zylinder mit gleicher Geschwindigkeit läuft. Erforderlichenfalls ist der Seilzug des langsamer laufenden Zylinders einzustellen, damit er einen kürzeren Leerweg hat (Einstellschraube herausdrehen). Die Gegenmuttern für Einstellschrauben anziehen.
- Wenn ein Vergaser auf die Einstellung nicht reagiert, müssen Leerlaufdüsen und Luftkanäle gereinigt werden. Der Leerweg im Gas-Seilzug muss erhalten bleiben, damit Schwierigkeiten beim Einstellen langsamer Geschwindigkeiten vermieden werden.

5.5.7 Vergaser für Baumuster R75/5, R75/6 und R90/6 – Einstellen

- Dieser Abschnitt erklärt die Einstellung der Gleichdruckvergaser.
- Den Leerlauf bei betriebswarmem Motor und vollständig geschlossenem Gasdrehgriff einstellen. Der Motor darf nicht länger als 10 Minuten ununterbrochen im Leerlauf betrieben werden. Die Leerlauf-Drehzahl beträgt 600 bis 800/min. Läuft der Motor bei dieser Geschwindigkeit einwandfrei, wird erst der eine und dann der andere Kerzenstekker abgezogen und kontrolliert, ob beide Zylinder mit gleicher Leerlauf-Drehzahl arbeiten.
- Beide Startvergaser müssen vollständig geöffnet sein. Der Leerweg der Gas-Seilzüge muss auf beiden Seiten gleichmässig sein und 0,5 bis 1,0 mm betragen.
- Kontrollieren, ob beide Drosselklappen-Seilzüge ebenfalls einen gleichen Leerweg von 0,5 bis 1,0 mm haben.
- Ist es erforderlich, die Leerlauf-Drehzahl einzustellen, werden beide Drosselklappen-Seilzüge gelokkert, so dass beide einen gleichen Leerweg von 4,0 mm haben. Dies ist die Sicherheit dafür, dass die Drosselklappen nicht an den Seilzügen aufgehängt sind.
- Die Einstellschrauben eines jeden Vergasers auf

die Grundeinstellung stellen, d. h. die Drosselklappen-Anschlagschrauben werden nur so weit gelockert, bis sie die Drosselklappenhebel berühren. Dann werden sie eine volle Umdrehung im Uhrzeigersinn hineingedreht. Die Leerlaufgemisch-Regulierschrauben vollständig anziehen und dann um eine Umdrehung herausdrehen (Bild 209).

- Die Leerlaufgemisch-Regulierschrauben beider Vergaser einstellen, bis der beste Rundlauf erreicht ist.
  Jetzt werden die Vergaser im Wechsel eingestellt. Die Drosselklappen-Anschlagschraube wird jedes Mal um den Bruchteil einer Umdrehung herausgedreht, und dann wird die Leerlaufgemisch-Regulierschraube neu eingestellt. Diesen Vorgang solange wiederholen, bis der Zylinder, der gerade eingestellt wird, nach ein paar Arbeitstakten stehen bleibt, wenn der andere Kerzenstecker abgezogen wird.
- Die an den Drosselklappen befestigten Gas-Seilzüge neu einstellen, damit beide Seilzüge einen Leerweg von 0,5 bis 1,0 mm haben. Den Gasdrehgriff betätigen, um die Leerlauf-Drehzahl leicht zu steigern. Jeden Kerzenstecker im Wechsel abziehen und kontrollieren, ob jeder Zylinder mit gleicher Drehzahl im Leerlauf arbeitet. Erforderlichenfalls den Gas-Seilzug des am langsamsten arbeitenden Zylinders einstellen. Die Gegenmutter der Einstellschrauben anziehen.
- Wenn ein Vergaser auf die Einstellung nicht reagiert, müssen Leerlaufdüsen und Luftkanäle gereinigt werden. Der Leerweg im Gas-Seilzug muss erhalten bleiben, damit Schwierigkeiten beim Einstellen langsamer Geschwindigkeiten vermieden werden.

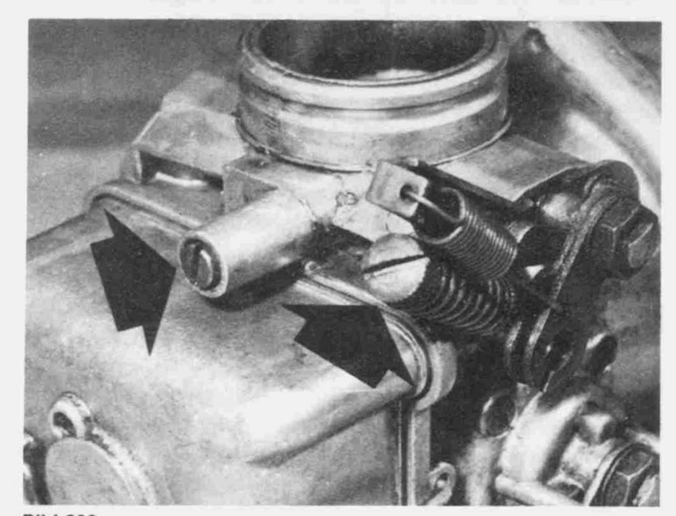


Bild 209
Leerlaufgemisch-Regulierschraube und Drosselklappen-Anschlagschraube am Bing-Gleichdruckvergaser

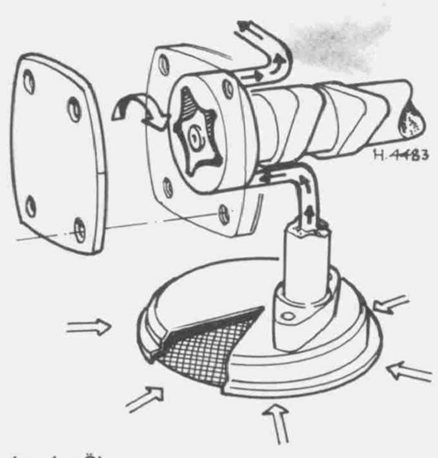


Bild 210
Funktionsweise der Ölpumpe

5.6 Schmieranlage

Der Motor besitzt eine Druck-Umlaufschmierung mit Filter im Hauptstrom. Die Schmierölpumpe ist als trochoidverzahnte Eatonpumpe ausgebildet und wird direkt von der Nockenwelle angetrieben. Das Öl wird durch ein Lochblech vom Nasssumpf her angesaugt und durch den Hauptstromfilter gepumpt. Vom Filter aus gelangt das Öl über einen Ringkanal im Nockenwellenlagerflansch zum vorderen Kurbelwellenlager und von dort aus zum hinteren Kurbelwellenlager. Aus den Ringkanälen des hinteren Nockenwellenlagers gelangt das Öl zu den Zylinderwänden und zu den Enden der oberen Zylinder-Zugankerbolzen hinauf, um die Kipphebellager und sonstigen Steuerungsteile zu schmieren. Danach fliesst es die Stösselstangen-Schutzrohre hinunter. Die Pleuel werden über Ölkanäle, die von den Hauptlagern her kommen geschmiert. Die Steuerkette taucht in den Ölsumpf ein und schmiert das Kurbelwellen-Flanschlager durch Spritzöl. Diese neu konstruierte Schmieranlage, in der eine Hochdruckpumpe glatte Lager schmiert, hat die kurze Lebensdauer der Kurbelwelle bei den Baumustern vor 1970 Vergangenheit werden lassen.

5.6.1 Ölfilter – Ausbauen

- Den Filtereinsatz während eines Ölwechsels, wenn das Öl betriebswarm ist, erneuern. Den Ölfilter vor Ablassen des Öls aus der Ölwanne ausbauen. Zum Auffangen des Öls einen geeigneten Behälter unter die Ölwanne stellen.
- Die drei versenkten Schlitz- oder Sechskantschrauben aus dem dreieckigen Filterdeckel, der sich rechts vom Ölsumpf befindet, herausdrehen. Beim Abnehmen des Deckels muss auf die Dichtung geachtet werden (Bild 211).
- Die in der Mitte befindliche Sechskantschraube herausdrehen und die Filter-Abschlussplatte mit dem O-Ring abnehmen. Den Filtereinsatz mit einem Drahthaken oder Magneten herausziehen (Bilder 212 und 214).

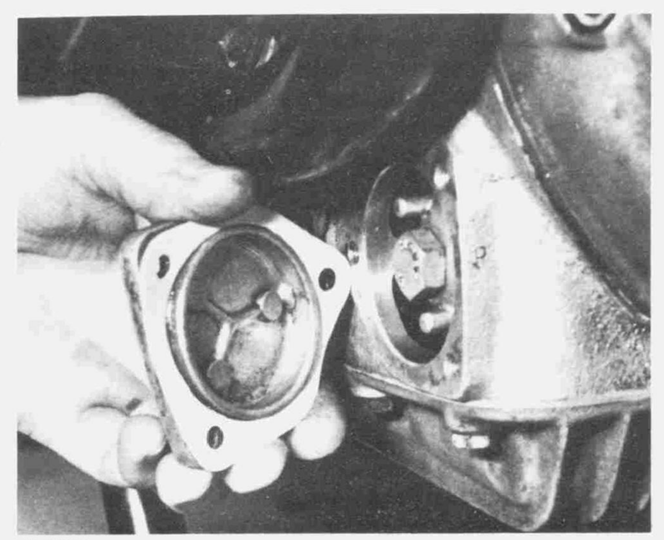


Bild 211
Den Filterdeckel abnehmen



Bild 212
Filter-Abschlussplatte und O-Ring ausbauen ...

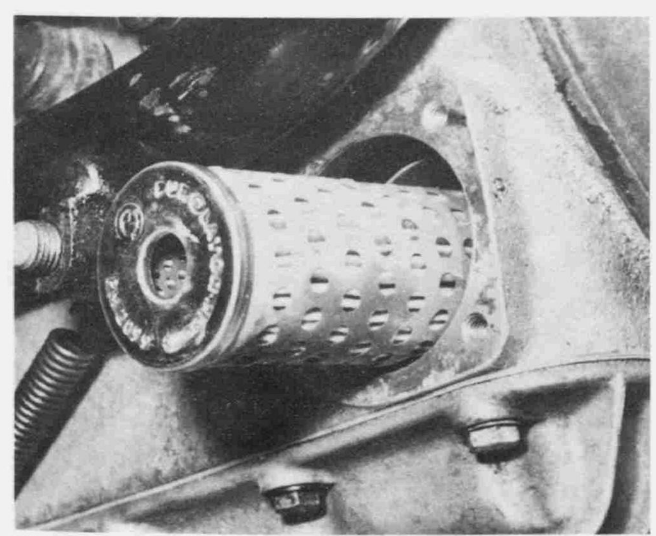


Bild 214
... und den Filtersatz mit einem Haken herausziehen

- Zum Ersetzen muss der innere O-Ring mit einem Drahthaken herausgezogen werden. Beschädigte O-Ringe und Dichtung sind zu ersetzen.

5.6.2 Ölwanne und Lochplatte – Entleeren, ausbauen und Öl einfüllen

- Das Motoröl muss nach dem vorgeschriebenen Zeitraum gewechselt werden und zwar dann, wenn der Motor nach einer Fahrt betriebswarm ist. Muss der Filtereinsatz ersetzt werden, wird diese Arbeit vor dem Ölablassen durchgeführt.
- Einen Behälter mit einem Mindestinhalt von 2,5 Liter unter die Ölwanne stellen. Die Ölablassschraube mit dem Sechskantschlüssel aus dem Bordwerkzeug herausdrehen. Das Öl ablaufen lassen und danach die Ölablassschraube wieder festziehen (Bild 215).
- Soll die Ölwanne abgenommen werden, werden die 14 Schrauben herausgedreht, wonach die Ölwanne herunterfällt. Den Zustand der Ölwannen-Dichtung kontrollieren. Beschädigte oder zusammengepresst Flachdichtungen sind zu ersetzen. Die Ölwanne von innen reinigen (Bild 216).
- Die Drahtklammer vom Lochplattendeckel abheben und die Lochplatte herausnehmen. Die Lochplatte in Kraftstoff waschen (Bild 217).
- Alle Teile in umgekehrter Reihenfolge des Ausbauens wieder einbauen.
- Vor dem Einfüllen der vorgeschriebenen Ölmenge ist darauf zu achten, dass die Ölablassschraube vollständig festgezogen wird (Bild 218).

5.6.3 Ölpumpe – Überprüfen und erneuern

- Die Ölpumpe wird durch einen am hinteren Ende der Nockenwelle befindlichen Scheibenkeil angetrieben. Das Ausbauen der Ölpumpe wird in Kapitel 2.4.7, Seite 20, beschrieben.
- Den O-Ring im Ölpumpen-Abschlussdeckel kontrollieren. Ist er verzogen oder beschädigt, muss er ersetzt werden. Ölringnut reinigen und O-Ring fest einsetzen (Bild 219).
- Den Abstand zwischen dem Aussenrotor und dem Pumpengehäuse (diametraler Abstand) und zwischen dem Innen- und Aussenrotor mit einer Fühlerblattlehre kontrollieren. Den Abstand zwischen der Dichtfläche (Rotor) und der Trennfläche (Pumpengehäuse) mit einem quer über die Trennfläche gehaltenen Lineal kontrollieren. Alle Abstände sind in den Technischen Daten dieses Kapitels aufgeführt. Die Messungen müssen bei trockener Pumpe durchgeführt werden (Bilder 220 bis 222).
- Die Rotoren und das Pumpengehäuse auf Riefenbildung oder Beschädigung kontrollieren.

5.6.4 Rückschlagventil für Motorentlüftung – Ausbauen

- Das Rückschlagventil befindet sich auf der rechten Seite hinten am Motorgehäuse unterhalb der Anlasser-Abdeckhaube. Es ist nicht eingestellt und

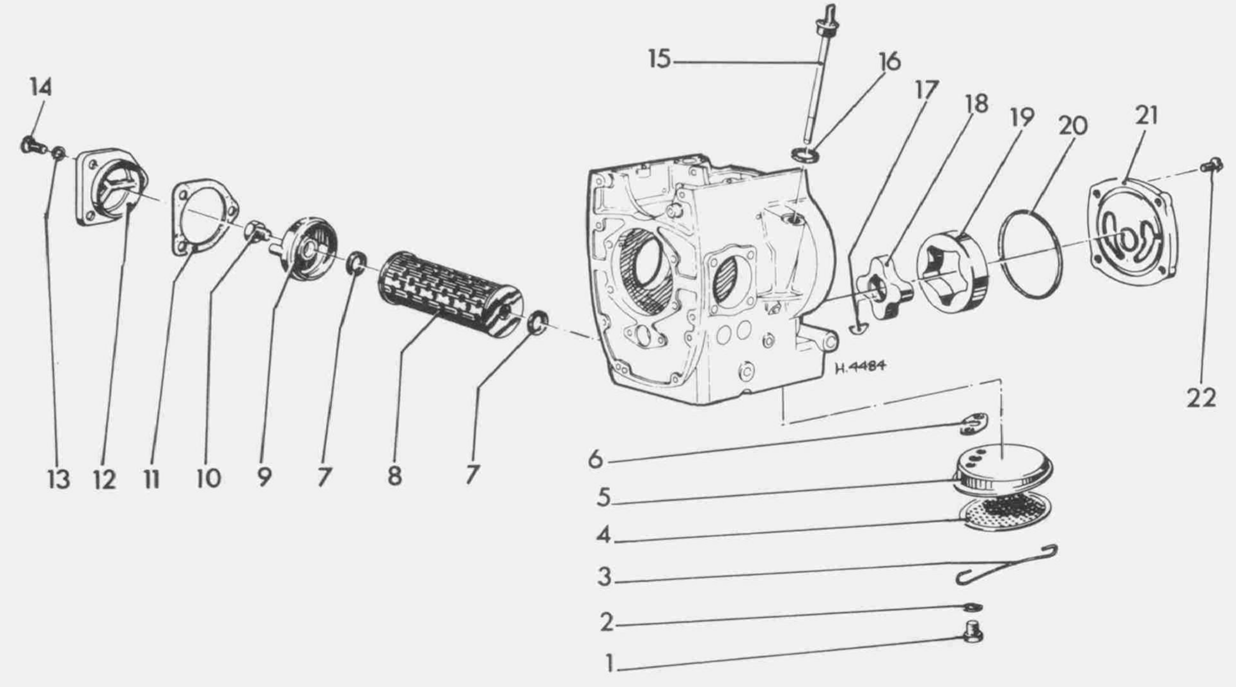


Bild 213
Ölpumpe und Filter

1 Sechskantschraube M6×16 (2)
2 Federring M6 (2)
3 Drahtklammer (1)
4 Lochplatte (1)
5 Lochplattendeckel (1)
6 Dichtung
7 O-Ring (2)
8 Filtereinsatz (1)
9 Filter-Abschlussplatte (1)
10 Sechskantschraube M10×20 (1)
11 Dichtung (1)
12 Filterdeckel (1)
13 Federring M6 (3)
14 Schlitzschraube (3)
15 Ölmessstab (1)
16 Dichtung (1)
17 Scheibenkeil (1)
18 Innenrotor (1)
19 Aussenrotor (1)
20 O-Ring (1)
21 Ölpumpen-Abschlussdeckel (1)
22 Kreuzschlitzschraube

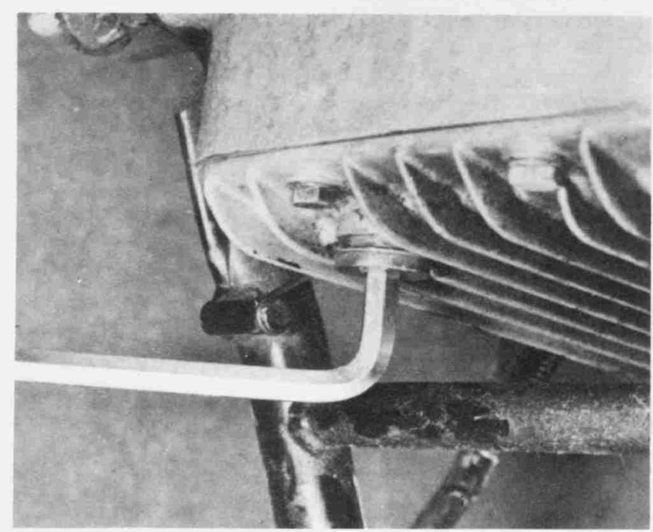


Bild 215
Ölablassschraube herausdrehen

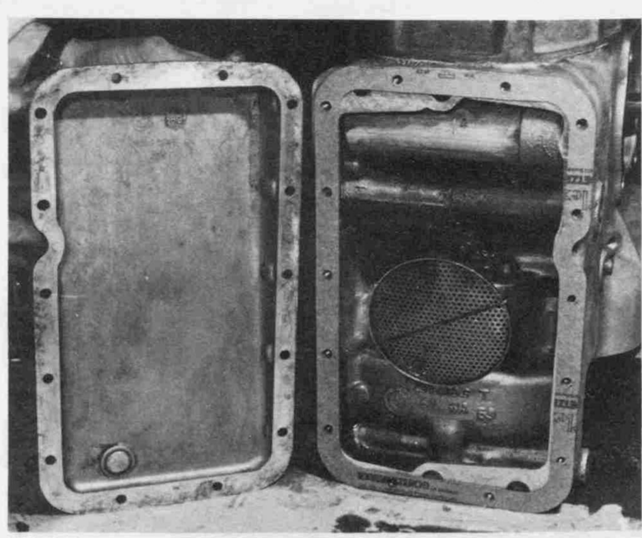


Bild 216
Ölwanne abnehmen

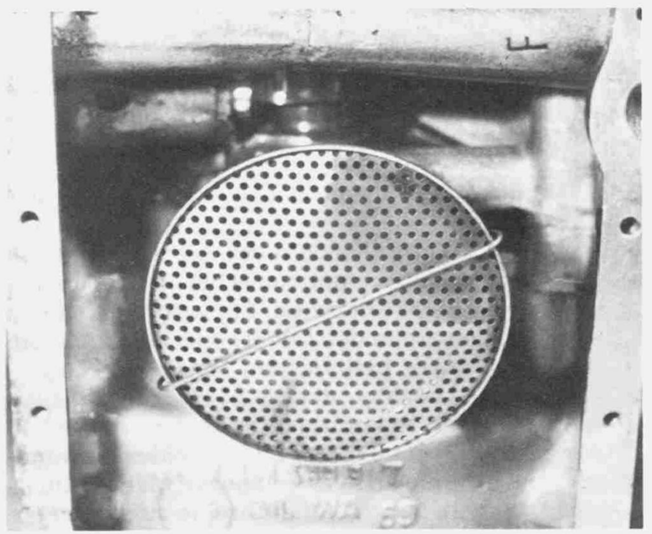


Bild 217
Die Drahtklammer abheben



Bild 218
Ölwanne wieder füllen

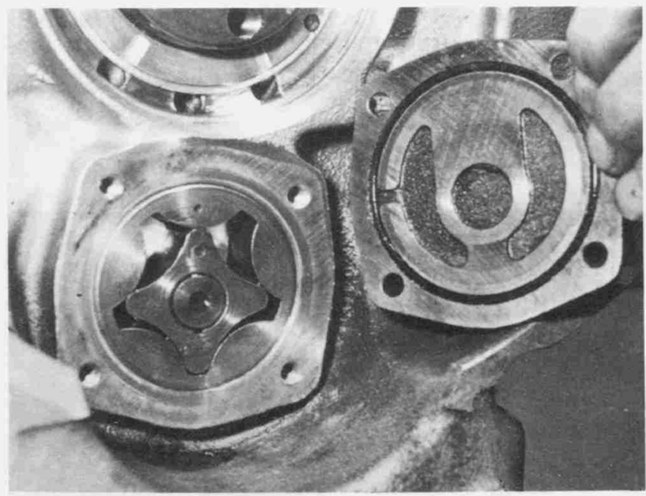


Bild 219
Den O-Ring im Ölpumpen-Abschlussdeckel kontrollieren

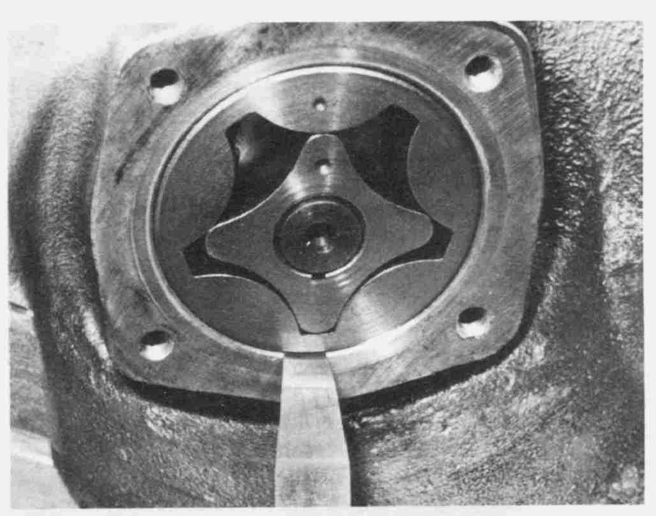


Bild 220
Den Abstand zwischen Aussenrotor und Gehäuse . . .

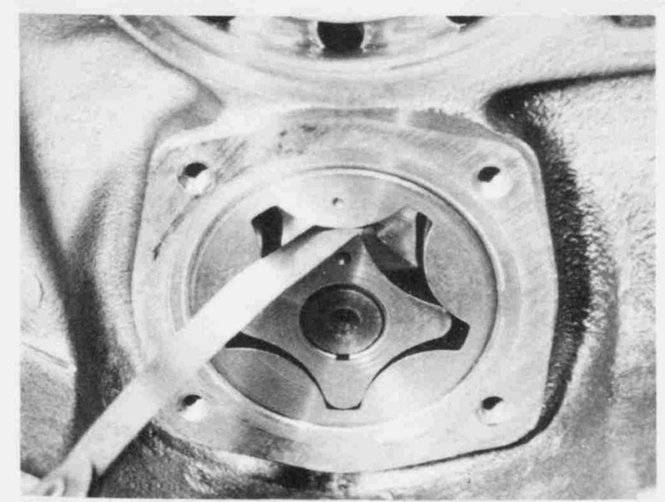


Bild 221
. . . zwischen Innen- und Aussenrotor . . .

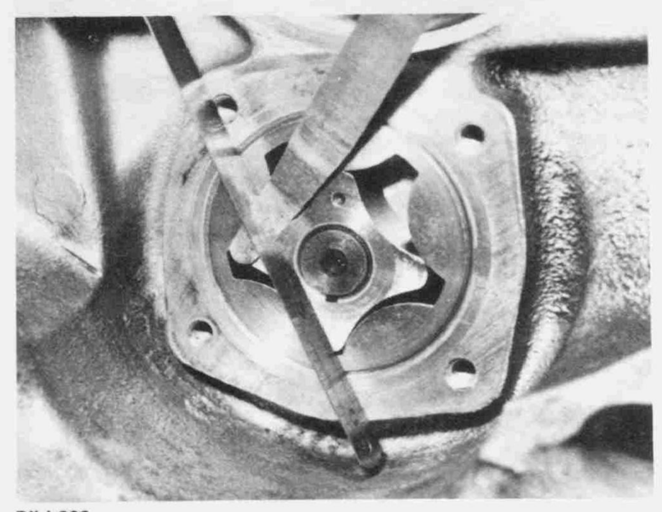


Bild 222
. . . sowie zwischen Dichtfläche (Rotor) und Trennfläche (Pumpengehäuse) kontrollieren

führt dem Motor ölgesättigte Luft über die Vergaser wieder zu.

- Die Anlasser-Abdeckhaube abnehmen (siehe Kapitel 2.4.2, Seite 12).
- Die zwei Innensechskantschrauben herausdrehen und den Entlüftungs-Domdeckel abnehmen (Bild 223).
- Die Sicherung abnehmen. Darauf achten, in welcher Nut sie eingerastet war. Die obere Nut wird bei den Baumustern R50/5, R60/5, R60/6 und R75/6 benutzt. Die untere Nut wird bei den Baumustern R75/5, R90/6 und R90/S benutzt. Scheibe, Feder, Scheibe und Ventilplättchen herausnehmen. Ist das Ventilplättchen beschädigt, muss es erneuert werden.
- Beim Wiederaufsetzen des Domdeckels ist der Entlüftungsschlauch durch die Bohrung in der Luftfiltergehäuse-Halbschale hindurchzuführen.

5.6.5 Öldruck-Ausgleichventil

- Das Öldruck-Ausgleichventil besteht aus einem federbelasteten Kolben, der auf dem vorderen Kurbelwellenlager-Gehäuse sitzt (Bild 224).
- Die Signalhorn-Halteschrauben lockern, die drei Einbauschrauben herausdrehen und die vordere Motor-Schutzhaube abnehmen (siehe Kapitel 2.4.8, Seite 20).
- Das Druckausgleichventil-Gehäuse herausdrehen und den Kolben mit der Feder herausziehen.
- Prüfen, ob der Kolben sich im Gehäuse frei bewegt und die unbelastete Höhe der Feder messen. Vgl. Technische Daten dieses Kapitels.

5.6.6 Öldruck-Kontrolleuchte

- Die Öldruck-Kontrolleuchte, die beim Einschalten der Zündung aufleuchtet, muss bei im Leerlauf betriebenem Motor erlöschen. Sie wird durch einen auf der linken Seite des Motorgehäuses unterhalb des Ölmessstabs befindlichen Schalter betätigt.
- Flackert die Leuchte oder bleibt sie eingeschaltet, ist der Ölstand zu kontrollieren und zu prüfen, ob der Ölfilter nicht verstopft ist. Ist beides einwandfrei, muss die elektrische Anlage auf Mängel untersucht werden. Leuchtet die Anzeige auf, wenn höhere Geschwindigkeiten abgebremst worden sind, müssen Ölstand und -filter erneut kontrolliert werden. Sind diese einwandfrei, können die Hauptlager oder die Pleuellager verschlissen oder das Öldruck-Ausgleichventil oder die Ölpumpe schadhaft sein. Den Öldruck mit einem Prüfgerät kontrollieren lassen. Ist der Öldruck zu niedrig, muss der Motor überholt werden.

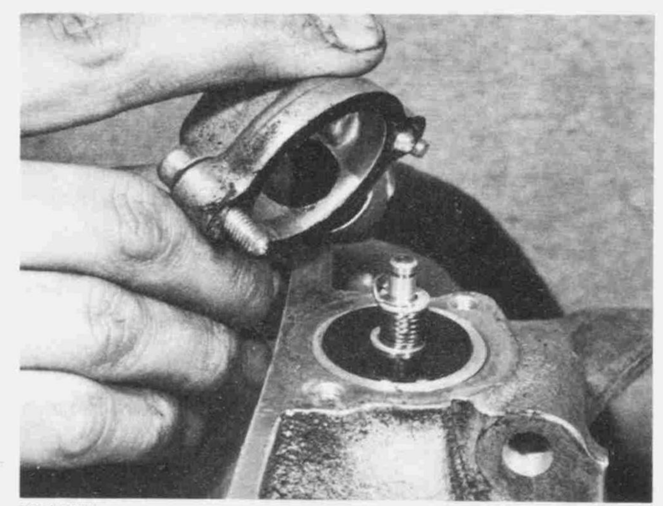


Bild 223
Den Entlüftungs-Domdeckel abnehmen

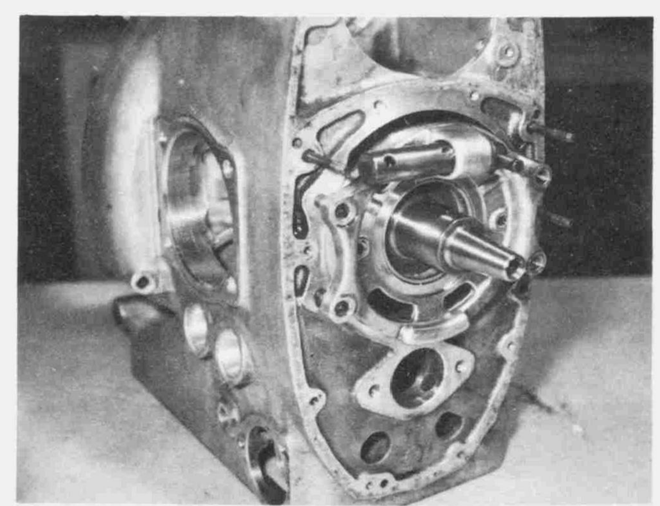


Bild 224
Öldruck-Ausgleichventil

5.7 Störungssuche – Kraftstoffanlage

Störung	*Ursache*	*Abhilfe*
Motor setzt aus und bleibt schliesslich stehen	Luftbohrung im Kraftstoffbehälter-Deckel verstopft	Reinigen
	Kraftstoffbehälter leer	Tanken
	Kraftstoff-Filter verstopft	Reinigen
Motor lässt sich schlecht starten	Vergaser überschwemmt	Vergaser demontieren und reinigen. Schwimmer auf Undichtigkeit kontrollieren
	Gasdrehgriff zu weit gedreht	Gasdrehgriff zurücknehmen
	Luftfilter verstopft	Ausbauen und reinigen oder erneuern
Schlechter Leerlauf	Leerlaufdüse verstopft	Vergaser demontieren und reinigen
	Kraftstoffgemisch zu fett oder zu mager	Einstellen
	Undichtigkeit zwischen Vergaser und Zylinderkopf	Schlauchschellen auf festen Sitz kontrollieren
Motor läuft nicht einwandfrei – entlässt schwarzen Rauch aus dem Auspuff	Vergaser überschwemmt	Vergaser demontieren und reinigen. Schwimmer auf Undichtigkeit kontrollieren
	Luftfilter verstopft	Ausbauen und reinigen oder erneuern
Motor lässt sich schlecht starten. Zündet nur hin und wieder und «spuckt»	Gemisch zu mager	Kontrollieren, ob Kraftstoff im Schwimmergehäuse und ob Schieber einwandfrei arbeitet
Motor wird zu heiss und lässt sich durch Abschalten der Zündung nicht abstellen	Gemisch zu mager	Vergaser neu einstellen
Motor klopft	Oktanzahl des Kraftstoffs zu niedrig	Kraftstoff mit richtiger Oktanzahl verwenden

5.8 Störungssuche – Schmieranlage

Störung	*Ursache*	*Abhilfe*
Öldruck-Kontrolleuchte erlischt nicht, flackert oder schaltet sich im Fahrbetrieb ein	Zu niedriger Öldruck	Kontrollieren
	Ölfilter verstopft	Erneuern
	Ölstand zu niedrig	Öl nachfüllen
	Haupt- oder Pleuellager verschlissen	Zerlegen und kontrollieren
	Ölpumpe schadhaft	Kontrollieren
	Öldruck-Ausgleichventil schadhaft	Kontrollieren
	Öldruckschalter schadhaft	Stromdurchgang prüfen, erforderlichenfalls ersetzen
	Verdrahtung schadhaft	Elektrische Anlage prüfen
Weisser Auspuffrauch	Zylinderbohrung verschlissen	Aufbohren
	Kolbenring gebrochen	Erneuern
	Ventilführung verschlissen	Erneuern

6 Zündanlage

6.1 Technische Daten

Zündunterbrecher	Bosch mit selbsttätigem Fliehkraftversteller		
Verstellbeginn:			
– Baureihe 5	800/min.		
– Baureihe 6	1550/min.		
Unterbrecherkontakt-Abstand	0,35–0,40 mm		
Schliesswinkel:			
– Baureihe 5	110° ± 1°		
– Baureihe 6	78° ± 1°		
Zündeinstellung statisch	9° ± 3° v. OT		
Kondensator	0,2 μF–25%		
Zündkerzen (Gewinde M 14 × 1,25):			
Baumuster:	R 50/5, R 60/6, R 60/6	R 75/5, R 75/6, R 90/6	R 90 S
Bosch	W 230 T 30	W 200 T 30	W 200 T 30
Champion	N 7 Y	N 7 Y	N 6 Y
Zündspule	Bosch E 6 V		
Elektrodenabstand	0,7 mm		
Anlasser			
– Baureihe 5	Bosch DF, 12 V 0,5 PS		
– Baureihe 6	Bosch DF, 12 V 0,6 PS		
Axialspiel des Ankers	0,10–0,15 mm		
Anlasserrelais:			
– Baureihe 5	Stribel SP 9570		
– Baureihe 6	Stribel SR 9572		
Schmierstoffe:			
– Unterbrecher-Schmierfilz	Bosch-Fett Ft 1 v 4		
– Lagerzapfen des Fliehkraftverstellers	Bosch-Fett Ft 1 v 22 oder Ft 1 v 26		
– Anlasser-Einrückring und Steilgewinde	Bosch Silikonfett Ft 2 v 3		
Anzugsdrehmomente:	mkp		
– Anlasserbefestigungsschraube	4,75		
– Zündkerzen	2,3–3,0		
– Fliehkraftversteller	0,6–0,7		

Zur Umrechnung in Nm wird der mkp-Wert mit 10 multipliziert.

6.2 Allgemeine Beschreibung

Der einzelne Zündunterbrecher wird durch einen am Fliehkraftversteller befindlichen Nocken betätigt, der seinerseits vorne auf der Nockenwelle sitzt. Der Zündunterbrecher unterbricht den Niederspannungs-Stromkreis der Zwillings-Zündspulen in einem vorgegebenen Augenblick. In den Spulen wird eine Hochspannung erzeugt, die die Elektroden der Zündkerzen überspringt und das Kraftstoff-Luft-Gemisch entzündet.
Die Zündspulen sind unter dem oberen Rahmenrohr befestigt. Der über dem Drehstromgenerator angebrachte Kondensator verringert die Funkenstärke über die Unterbrecherkontakte und trägt dazu bei, die Hochspannung zu intensivieren.
Der Anlassermotor ist ein Hauptschlussmotor mit Anlasserritzel und Einspurvorrichtung. Das Anlasserritzel wird durch einen auf dem Anlassermotor angebrachten Magnetschalter eingespurt. Ein durch Transistoren gesteuertes Relais verhindert ein Einspuren des Anlassers bei laufendem Motor. Dieses Relais ist auf der linken Seite des oberen Rahmenrohrs angebracht. Ausserdem kann bei Motorrädern der Baureihe 6 der Anlassermotor bei geschaltetem Gang nicht betätigt werden. Ein durch die Kupplung betätigter Schalter gestattet nur bei nicht im Eingriff befindlicher Kupplung eine Betätigung des Anlassermotors.
Vor Beginn jeglicher Arbeiten an irgendeinem Teil der elektrischen Anlage ist das Massekabel der Batterie abzuklemmen.
Bezüglich des Stromlaufs der Zünd- und Anlass-Stromkreise siehe Kapitel 9 (Seite 142).

6.3 Fliehkraftversteller – Ausbauen und erneuern

- Der Fliehkraftversteller stellt nach Erreichen einer vorgegebenen Anzahl von Motor-Umdrehungen die Zündverstellung selbsttätig ein. Er ist unmittelbar auf dem vorderen Ende der Nockenwelle montiert.
- Die Signalhorn-Halteschrauben lockern, die drei Innensechskantschrauben herausdrehen und Motor-Schutzhaube abnehmen.
- Der Fliehkraftversteller wird nach Herausdrehen der Sechskantmutter und Abnehmen des Federrings herausgenommen. Es ist auf die D-förmige Öffnung der Tragplatte, die den Fliehkraftversteller auf der Verteilerwelle fixiert, zu achten (Bilder 226 und 227).
- Funktion der Fliehgewichte kontrollieren und Zapfen fetten. Zur Verbesserung des Fahrbetriebs bei niedrigen Drehzahlen sind stärkere Federn zur Verzögerung des Verstell-Zeitpunkts erhältlich.
- Der in die Tragplatte des Fliehkraftverstellers eingestanzte Pfeil kennzeichnet die Drehrichtung.
- Vor dem Wiedereinsetzen des Fliehkraftverstellers sind Unterbrecher-Schmierfilz und Verteilerwelle zu schmieren.

6.4 Unterbrecherkontakte – Ausbauen, erneuern und einstellen

- Die Unterbrecherkontakte werden durch den Nokken des Fliehkraftverstellers betätigt. Der Nocken wird durch einen Schmierfilz geschmiert.
- Motor-Schutzhaube und Fliehkraftversteller wie im vorausgehenden erläutert abbauen. Batterie-Massekabel abklemmen.
- Den Zustand der Unterbrecherkontakte kontrollieren. Sie sollen gleichmässig grau sein. Leichter Anfrass kann mit einer Kontaktfeile beseitigt werden. Den Feilstaub herausblasen. Stark verschlissene oder abgenutzte Kontakte müssen erneuert werden. Die Kontaktflächen müssen im geschlossenen Zustand parallel zu einander liegen.
- Die Unterbrecherkontakte müssen regelmässig kontrolliert werden (alle 7500 km), wenn das Motorrad regelmässig im Kurzstreckenverkehr benutzt wird. Die Kontakte müssen erneuert werden, sobald der Anfrass zu stark wird. Eine kurze Lebensdauer der Unterbrecherkontakte kann die Folge eines schadhaften Kondensators sein.
- Zum Ersetzen der Unterbrecherkontakte wird die Linsenschraube, die die Kontakte auf der Unterbrecherplatte hält, sowie die Kabelklemmenschraube herausgedreht. Die Kontakte herausheben und den offenen Kabelschuh vom Kondensator abziehen. Das Kabel aus der Gummitülle herausziehen.
- Beim Ersetzen der Unterbrecherkontakte ist sicherzustellen, dass der Lagerzapfen in die Bohrung der Unterbrecherplatte eingesetzt wird. Die Kontakte mit Kraftstoff reinigen, um jegliches die Leistung beeinträchtigende Öl oder Fett zu entfernen. Den Kontaktabstand neu einstellen (Bild 228).
- Falls erforderlich, die Unterbrecherplatte wie folgt ausbauen: Unterbrecherplatte und umgebenden Gehäuserand kennzeichnen, damit die Unterbrecherkontakte zum schnellen Wiedereinstellen in genau der gleichen Lage wieder eingebaut werden können. Die beiden Linsenschrauben (eine hält die Kabelklemme) herausdrehen und die Zahnscheiben sowie die Unterbrecherplatte ausbauen (Bild 229).
- Vor dem Wiedereinbauen des Fliehkraftverstellers werden Schmierfilz und Lagerzapfen des Fliehkraftverstellers mit dem empfohlenen Fett geschmiert.
- Den Kontaktabstand wie folgt einstellen: Beide Zündkerzen herausdrehen. Einen Innensechskantschlüssel in die Rotor-Einbauschraube des Drehstromgenerators einsetzen und im Uhrzeigersinn drehen, bis die Kontakte sich vollständig öffnen. Abstand mit Fühlerblattlehre messen. Zum Einstellen Kontakt-Halteschraube geringfügig lockern. Einen Schraubendreher zwischen den zwei auf der

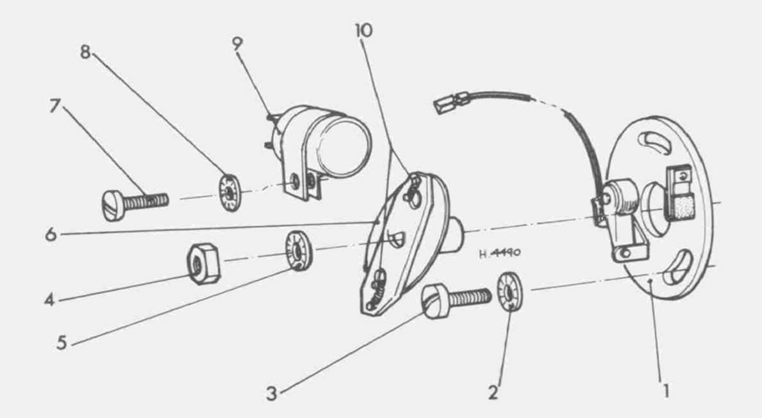


Bild 225 Zündunterbrecher

1 Unterbrecherplatte (1)
2 Zahnscheibe (2)
3 Linsenschraube M4×10 (2)
4 Sechskantmutter M6 (1)
5 Zahnscheibe M6 (1)
6 Fliehkraftversteller (1)
7 Linsenschraube M4×12 (1)
8 Zahnscheibe M4 (1)
9 Kondensator (1)
10 Verstellfeder (2)

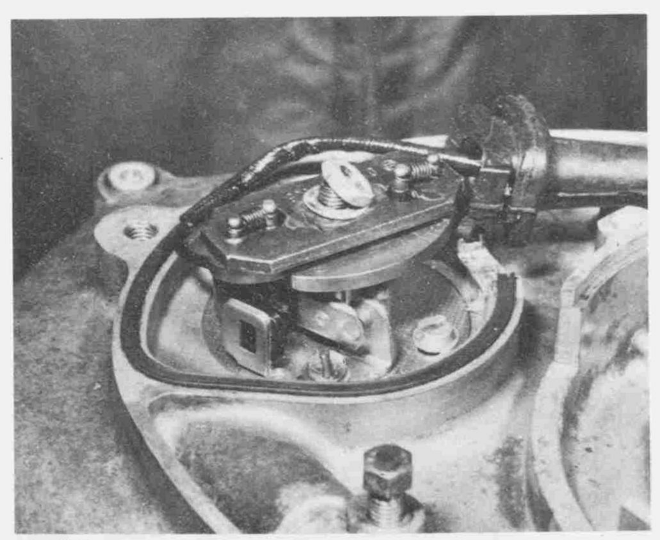


Bild 226
Die Sechskantmutter herausdrehen . . .

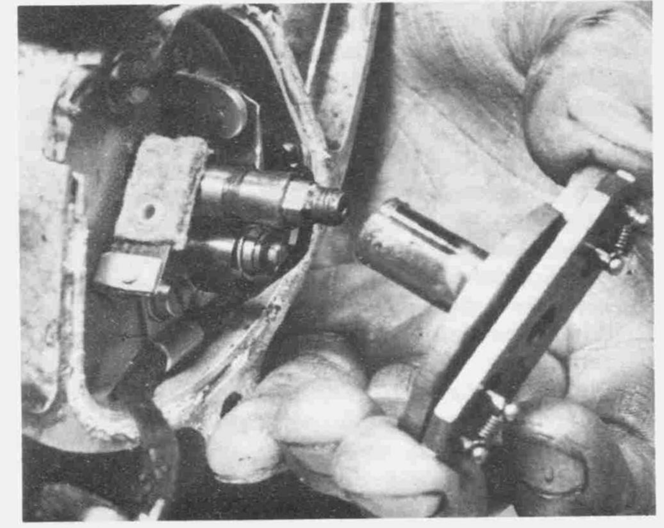


Bild 227
. . . und den Fliehkraftversteller herausnehmen

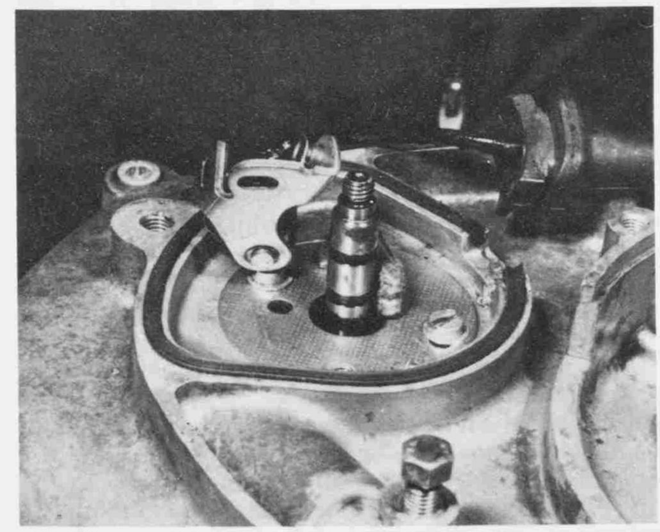


Bild 228
Der Lagerzapfen wird in die Bohrung eingesetzt

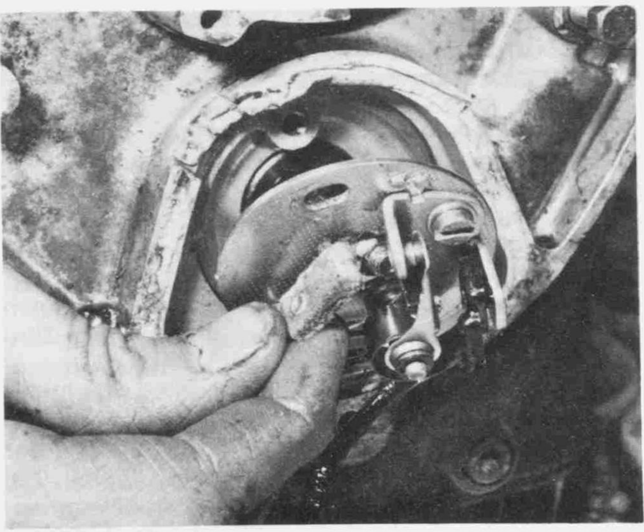


Bild 229
Die Unterbrecherplatte ausbauen

Unterbrecherplatte befindlichen Stiften ansetzen und drehen, um die Kontaktträger so weit zu bewegen, bis der Abstand vorschriftsmässig eingestellt ist. Halteschraube festziehen und Abstand erneut kontrollieren. Nach Einstellen des Kontaktabstands den Zündzeitpunkt prüfen, siehe Kap. 6.7, Seite 99. (Bild 230).

- Vor dem Wiederaufsetzen der Motor-Schutzhaube darauf achten, dass die eckige Gummidichtung ordnungsgemäss eingebaut und nicht beschädigt ist und dass die Tülle für das Kondensatorkabel vorschriftsmässig angebracht ist.

6.5 Kondensator – Ausbauen

- Der über dem Drehstromgenerator montierte Kondensator verringert die Funkenbildung zwischen den Unterbrecherkontakten und verlängert somit ihre Nutzungsdauer.
- Lässt sich der Motor schwer starten oder weist er ständig Fehlzündungen auf, ist es möglich, dass der Kondensator schadhaft ist. Um dies zu prüfen, werden die Unterbrecherkontakte bei eingeschalteter Zündung von Hand geöffnet. Springt zwischen den Kontakten ein Funken über und haben die Kontakte ein geschwärztes und verbranntes Aussehen, kann der Kondensator als unbrauchbar angesehen werden.
- Der Kondensator kann nicht geprüft werden. Es kann sein, dass er nur zeitweilig aussetzt. Er ist durch einen einwandfreien Kondensator zu ersetzen.
- Die beiden Kabel zum Kondensator abziehen, die Linsen-Schlitzschrauben herausdrehen und Federring, Kondensator und Halteklammer abnehmen. Sicherstellen, dass der Kondensator nach dem Wiederanbauen gute Masseverbindung hat (Bild 231).

6.6 Zündspulen – Ausbauen

- Die Zündspulen sind versiegelt und halten in der Regel sehr lange. Lässt ein schwacher Funken eine schadhafte Zündspule vermuten, sollte sie von einem Fachmann geprüft werden. Die Zündspulen sind unter dem oberen Rahmenrohr hängend angebracht.
- Es ist unwahrscheinlich, dass beide Zündspulen gleichzeitig ausfallen. Versagt die gesamte Zündanlage, ist es wahrscheinlicher, dass der Zündunterbrecher, der Kondensator oder die Verdrahtung schadhaft ist.
- Zum Abnehmen der Zündspulen wird zuerst der Kraftstoffbehälter ausgebaut (siehe Kapitel 7.9, Seite 118). Das Batterie-Massekabel abklemmen.
- Die Doppellamellen-Klemmen von den Zündspulen abziehen. Die zwei Innensechskantschrauben herausdrehen und die Zündspulen abnehmen. Das Hochspannungskabel abziehen. Es ist zu beachten, dass ein Masse-Anschluss unter der vorderen Schraube der linken Zündspule angebracht ist.

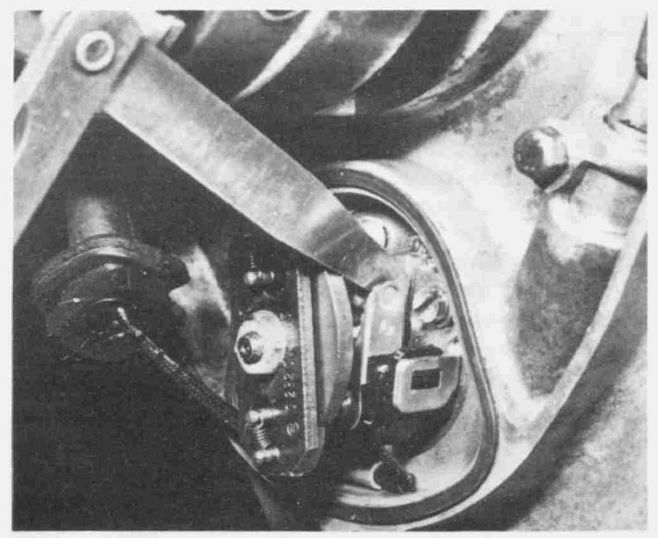


Bild 230
Kontaktabstand einstellen

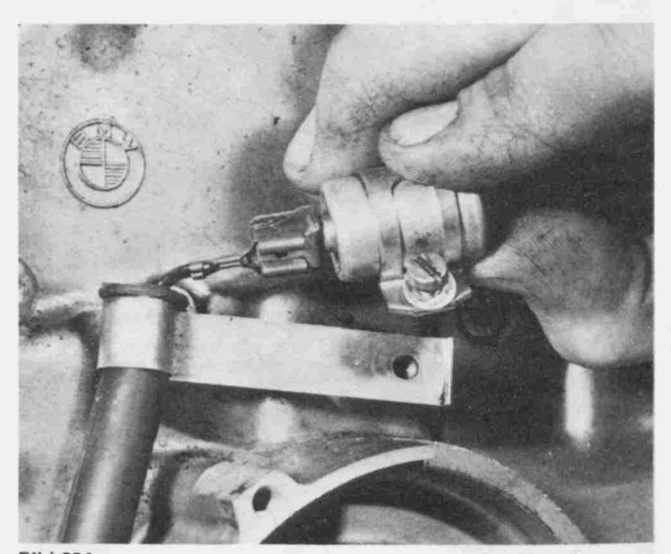
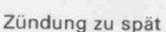
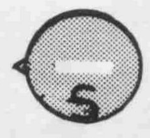


Bild 231
Den Kondensator abnehmen




Zündung zu spät



richtig



Zündung zu früh

Bild 232
Zündzeitpunkt-Markierungen

6.7 Zündzeitpunkt – Kontrollieren und einstellen

- Der Zündzeitpunkt muss nach dem unter «Routinemässige Wartung» angegebenem Zeitpunkt oder dann, wenn die Unterbrecherkontakte erneuert oder eingestellt worden sind, kontrolliert werden.
- Bevor der Zündzeitpunkt eingestellt werden kann, muss die Motor-Schutzhaube abgenommen werden. Die Signalhorn-Halteschrauben lockern. Die drei Einbauschrauben herausdrehen und mit der Motor-Schutzhaube abnehmen.
- Den Zustand der Unterbrecherkontakte kontrollieren und erforderlichenfalls einstellen (siehe Kap. 6.4, Seite 96).
- Den Zündzeitpunkt statisch mit einer Prüflampe oder einem Summer kontrollieren. Ein Kabel zwischen Lampe/Summer und der Kondensator-Klemme und das andere Kabel an Masse anklemmen. Zündung einschalten. Gummistopfen aus dem Schauloch für die Zündzeitpunkt-Markierung hinter dem Ölmessstab herausziehen. Während der Motor durch einen in die Innensechskantschraube zur Befestigung des Läufers eingesetzten Innensechskantschlüssel im Uhrzeigersinn gedreht wird, muss die Prüflampe aufleuchten, wenn die «S»-Marke auf dem Schwungrad genau mit der Markierung auf dem Kurbelgehäuse fluchtet. Die Fliehgewichte des Fliehkraft-Zündverstellers müssen sich im Ruhestand, d. h. auf Spätzündung stehend, befinden. Die Zündung wird mit 9° v. OT eingestellt und darf zwischen jedem Zylinder nicht mehr als ± 31 (13 mm Schwungrad-Bewegung) abweichen (Bild 233).
- Den Zündzeitpunkt dynamisch mit einem Stroboskop kontrollieren. Das Stroboskop zwischen Kerzenstecker und Zündkerze anklemmen. Den Motor anlassen und mit Leerlauf-Drehzahl betreiben (600 bis 800/min.) und das Stroboskop auf das Schauloch richten. Die «S»-Marke auf dem Schwungrad muss mit der Markierung auf dem Kurbelgehäuse fluchten. Erscheint das «S» über dem Mittelpunkt, ist die Zündung zu früh eingestellt; liegt es unter dem Mittelpunkt, ist sie zu spät eingestellt. Wird die Motor-Drehzahl über 800/min. (oder 1550/min. bei der Baureihe 6) erhöht, muss die «S»-Markierung sich nach oben bewegen und allmählich verschwinden. Erhöht sich die Motor-Drehzahl weiter, muss die «F»-Markierung sichtbar werden, bis sie bei 2800/min. ± 200/min. mit der Markierung auf dem Kurbelgehäuse fluchtet. Geschieht dies nicht, ist der Fliehkraft-Zündversteller zu kontrollieren. Den obigen Vorgang für den anderen Zylinder wiederholen.
- Ist die Zündung zu weit vor- oder nachgestellt, wird wie folgt eingestellt: Die zwei Linsenschrauben auf der Unterbrecherplatte lockern. Durch Drehen der Unterbrecherplatte im Uhrzeigersinn wird der Zündzeitpunkt zurückgenommen und umgekehrt. Die zwei Schrauben wieder festziehen und Zündzeitpunkt erneut kontrollieren. Liegt der Zündzeitpunkt der beiden Zylinder ausserhalb der Toleranz von 6°, ist die Unterbrecherwelle auf Gradheit oder das Nockenwellenlager auf lockeren Sitz zu prüfen.

6.8 Anlassermotor

6.8.1 Ausbau

- Luftfilter und beide Gehäusehalbschalen abbauen (siehe Kapitel 5.3, Seite 76). Den Kraftstoffbehälter abnehmen (vgl. Kapitel 7.9, Seite 118). Die Signalhorn-Einbauschrauben lockern, die drei Einbauschrauben herausdrehen und mit der Motor-Schutzhaube abnehmen. Das Batterie-Massekabel abklemmen.
- Die zwei Innensechskantschrauben herausdrehen, die Anlasser-Abdeckung kippen und nach rechts abnehmen.
- Das Kabel des Anlasser-Relais von der Klemmenlamelle des Magnetschalters abziehen. Die Sechskantmutter abdrehen und Federring sowie das dicke Anlasserkabel abnehmen (Bild 234).
- Die zwei Bolzen, Muttern und Beilegscheiben am hinteren Ende des Anlassermotors ausbauen. Desgleichen den durch eine Montageöffnung im Steuerketten-Gehäuse zugänglichen Sechskantbolzen herausdrehen (Bild 235).
- Den Anlassermotor aus seinem Gehäuse herausheben.

6.8.2 Überholen

- Zum Erneuern der Kohlebürsten die zwei Muttern, Beilegscheiben und Einbauhalterung am Endteil des Anlassermotors lösen und abnehmen. Es ist darauf zu achten, dass unter der Einbauhalterung zwei weitere Beilegscheiben angebracht sind. Die zwei Staubkappen-Einbauschrauben herausdrehen und zusammen mit den Federringen und der Staubkappe ablegen.
- Sicherungsscheibe und Ausgleichscheiben von der Ankerwelle abnehmen (Bild 236).
- Die zwei langen Polgehäuseschrauben herausdrehen. Sie haben zum Halten der Einbauhalterung am Endteil eine Gewinde-Verlängerung. Die Verschlusskapsel abnehmen. Die Bürsten prüfen und sicherstellen, dass sie sich frei bewegen.
- Die Federn der zwei an der Bürstenhalteplatte befestigten Kohlebürsten nach oben ziehen, die Bürsten zum Teil herausziehen und mit den Federn in angehobener Lage fixieren. Die Federn der restlichen zwei, an den Erregerwicklungen befestigten Bürsten nach oben ziehen und die Bürsten vollständig herausnehmen. Die Bürstenhalteplatte abnehmen (Bild 237).
- Sind die Bürsten bis zur Hälfte ihrer ursprünglichen Länge verbraucht, können sie abgelötet werden. Beim Einsetzen neuer Bürsten ist darauf zu achten,

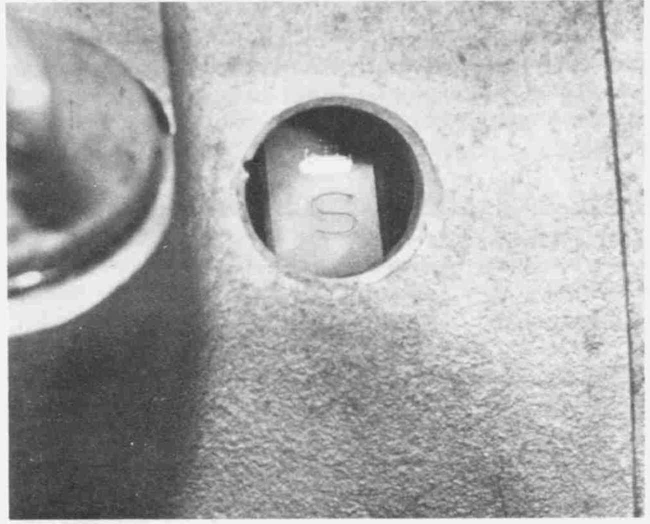


Bild 233
Die «S»-Marke muss mit der Markierung auf dem Kurbelgehäuse fluchten

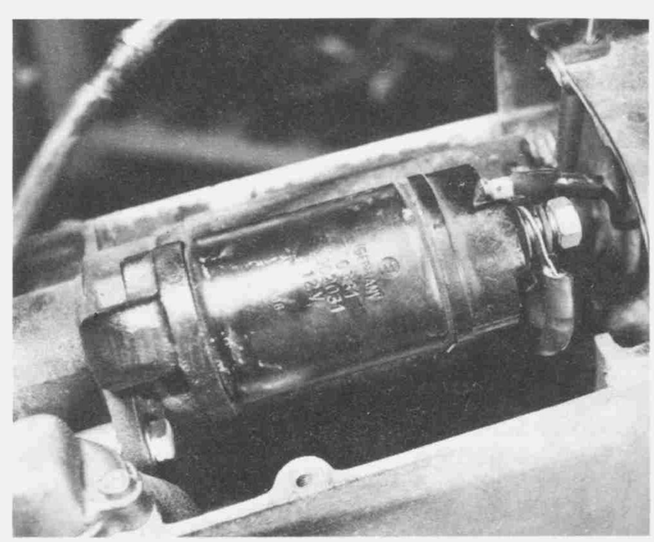


Bild 234
Anlasserkabel abklemmen

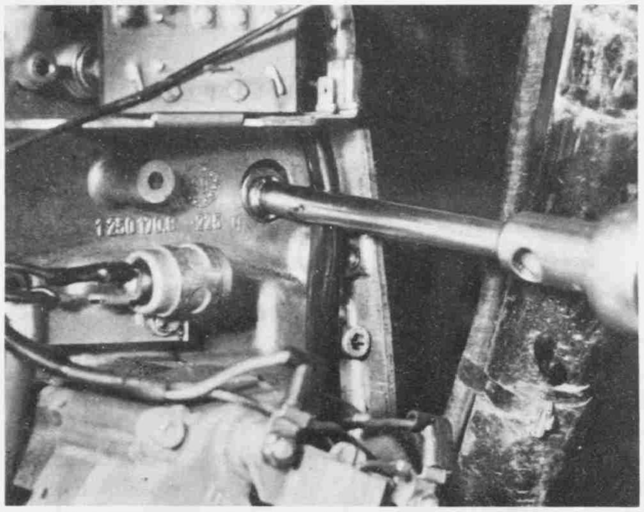


Bild 235
Die vordere Einbauschraube ist durch eine Montageöffnung zugänglich

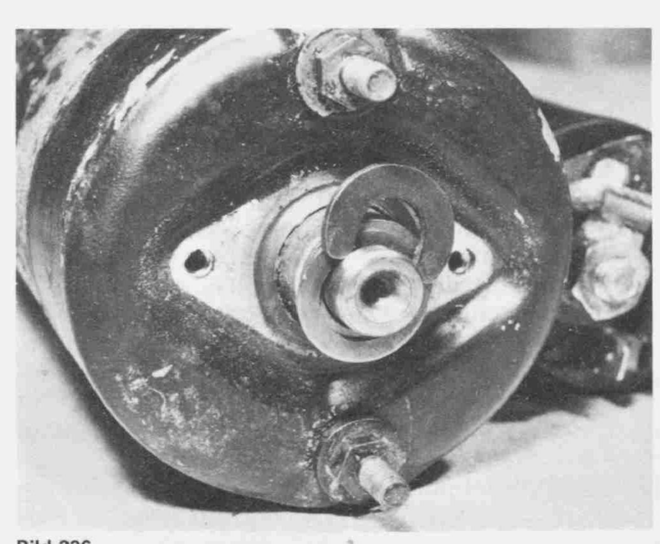


Bild 236
Sicherungsscheibe und Ausgleichscheiben auf der Ankerwelle

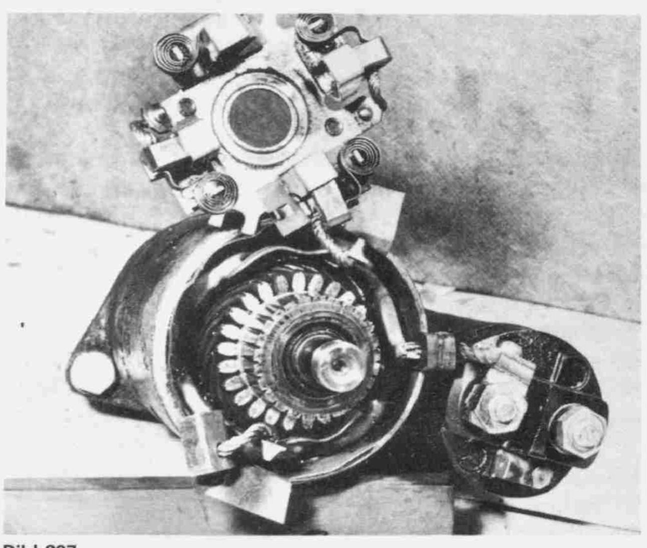


Bild 237
Kohlebürsten und Kommutator des Anlassermotors

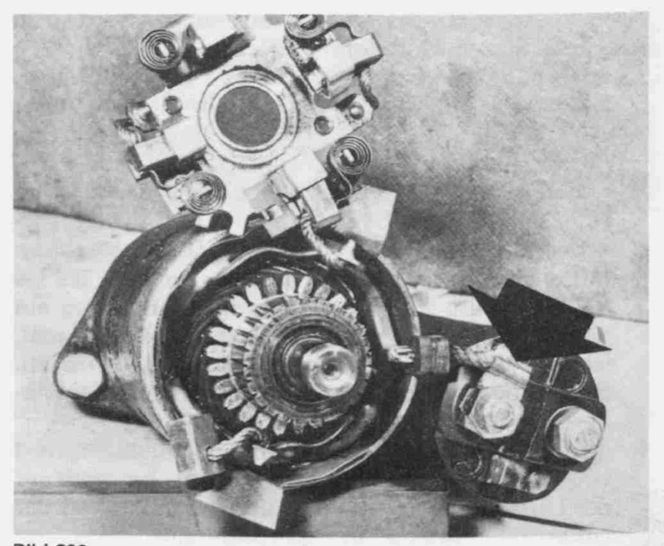


Bild 238
Magnetschalter-Anschluss an Erregerwicklung durch Pfeil gekennzeichnet

dass kein Lot die kupfernen Bürstenlitzen zu den Bürsten hin fliesst.

- Den Kommutator mit feinem Glaspapier – nicht mit Sandpapier oder Schmirgelleinen – reinigen. Darauf achten, dass die Kommutatorlamellen unterschnitten sind; d. h., die Isolierung zwischen jedem Segment muss 0,5 mm unter der Kommutator-Oberfläche liegen. Zum Unterschneiden der Isolierung auf die richtige Stärke wird eine Laubsäge benutzt. Ist der Kommutator stark riefig, muss er feinstüberdreht werden. Der Kommutator-Durchmesser darf 33 mm nicht unterschreiten. Die Zwischenscheibe und die Isolierscheibe auf der Ankerwelle beachten.
- Beim Wiedereinbauen der Verschlusskapsel wird die Bürstenhalteplatte so eingelegt, dass die Polgehäuseschrauben durch die zwei Schlitze am Rand der Bürstenhalteplatte hindurchgehen.
- Zum Abbauen des Anlasserritzels wird zuerst das Kabel der Erregerwicklung vom Magnetschalter abgeklemmt. Die Halteschrauben herausdrehen, den Magnetschalter abnehmen und den Einrückhebel vom Anlasserritzel trennen (Bild 238).
- Die Bürstenhalteplatte wie zuvor beschrieben abbauen. Den Anker komplett mit Anlasserritzel und Einrückring aus dem Polgehäuse herausziehen.
- Den Drehbolzen des Einrückhebels herausdrehen und den Anker mit Einrückhebel herausnehmen.
- Den Anlaufring vom Draht-Sicherungsring abdrücken und den Sicherungsring abnehmen. Anlassergetriebe vollständig abziehen.
- Es kann eine neue Antriebsgehäuse-Buchse eingebaut werden, wenn sie mindestens ½ Stunde lang in Motoröl getränkt wurde. Das Ende der Buchse muss mit dem Gehäuse bündig abschliessen.
- Erregerwicklungen auf verbrannte oder verschmorte Stellen untersuchen. Das Prüfen von Anker und Erregerwicklungen sowie ein Auswechseln von Erregerwicklungen muss dem Fachmann überlassen werden.

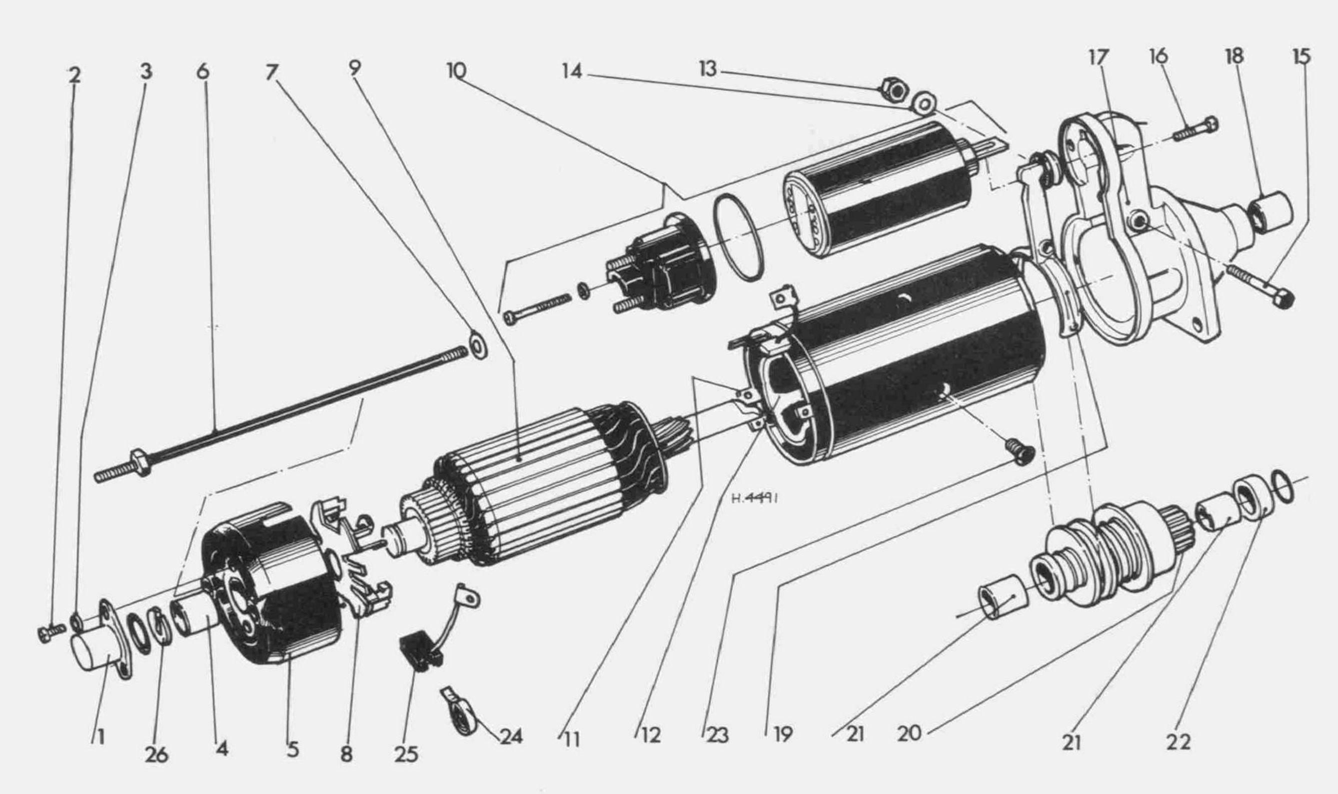


Bild 239 Anlasser

1 Staubkappe (1)
2 Staubkappen-Einbauschraube (2)
3 Federring M4 (2)
4 Buchse (1)
5 Verschlusskapsel (1)
6 Polgehäuseschraube (2)
7 Federring M5 (2)
8 Bürstenhalteplatte (1)
9 Anker (1)
10 Anlasser-Magnetschalter (1)
11 Isolierstreifen (1)
12 Erregerwicklung (1)
13 Sechskantmutter (1)
14 Federring (1)
15 Drehbolzen (1)
16 Versenkte Schraube (1)
17 Antriebsgehäuse (1)
18 Bronzebuchse (1)
19 Einrückhebel (1)
20 Anlasserritzel (1)
21 Lagerbuchse (1)
22 Sicherungsring (1)
23 Versenkte Schraube (1)
24 Kohlebürsten-Feder (4)
25 Kohlebürste vollständig (1)
26 Sicherungsscheibe (1)

- Vor dem Wiedereinbauen Steilgewinde und Einrückring mit dem empfohlenen Fett bestreichen. Das Ankerwellen-Axialspiel, das durch Abstandscheiben eingestellt wird, kontrollieren.

6.9 Anlasser-Relais – Ausbauen

- Durch das transistorgeschaltete Relais wird verhindert, dass der Anlasser bei laufendem Motor eingerückt werden kann. Das Relais befindet sich links am oberen Rahmenrohr.
- Ist das Relais schadhaft oder muss es erneuert werden, muss der Kraftstoffbehälter abgenommen werden (vgl. Kapitel 7.9, Seite 118).
- Die zwei Halteschrauben mit ihren Federringen herausdrehen und Relais abnehmen. Kabel abziehen.
- Die Kabel werden wie folgt wieder angeklemmt:

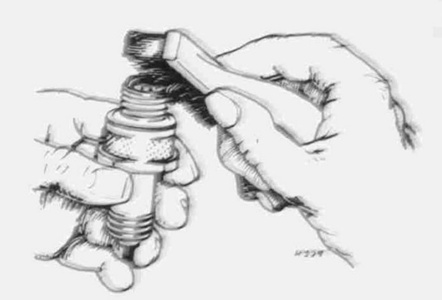
Schwarzes Kabel	an Klemme 87
Grünes Kabel	an Klemme 15
Drei rote Kabel	an Klemme 30
Braun/schwarzes Kabel	an Klemme 31b
Zwei blaue Kabel	an Klemme D+

6.10 Zündkerzen – Elektrodenabstand

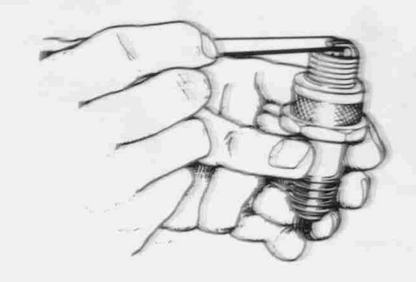
- Es dürfen nur Zündkerzen mit dem in den Technischen Daten angegebenem Gewinde und Wärmewert verwendet werden. Den Elektrodenabstand nach der empfohlenen Kilometerleistung und nach dem Kerzenwechsel kontrollieren.
- Einen einwandfrei sitzenden Kerzenschlüssel benutzen, da sonst der Isolator abbrechen kann. Die Kerze darf nur so weit festgezogen werden, dass sie gasdicht abschliesst. Wird eine Kerze so stark festgezogen, können die Gewindegänge im Zylinderkopf beschädigt werden. Obgleich sie durch einen «Helicoil» Gewindeeinsatz wieder instandgesetzt werden können, wird der Zylinderkopf ausgebaut werden müssen.
- Den Elektrodenabstand mit einer Fühlerblattlehre kontrollieren. Zum richtigen Einstellen Aussenelektrode biegen. Elektroden mit einer Drahtbürste reinigen. Die Isolierung um die Mittelelektrode auf Rissbildungen untersuchen. Gewinde vor Wiedereinsetzen der Kerzen mit Graphitfett bestreichen. Sind die Elektroden stark erodiert, muss die Zündkerze ersetzt werden.
- Der Zustand der Elektroden vermittelt ein gutes Bild des Motorzustands (Bild 241).
- Kerzenstecker und Zündkabel auf Rissbildung, verschmorte Stellen oder Beschädigungen untersuchen und sicherstellen, dass sie guten Kontakt zur Zündkerze haben.

Bild

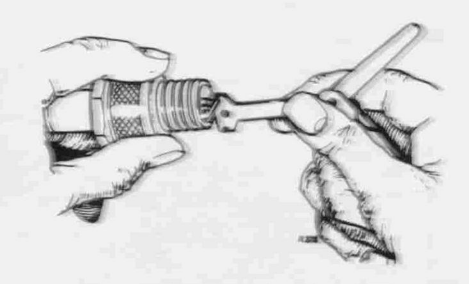
Bild 240 Zündkerzenpflege



Mit feiner Drahtbürste Ablagerungen von Elektroden und ihrer Umgebung beseitigen



Elektrodenabstand mit Fühlerblattlehre kontrollieren

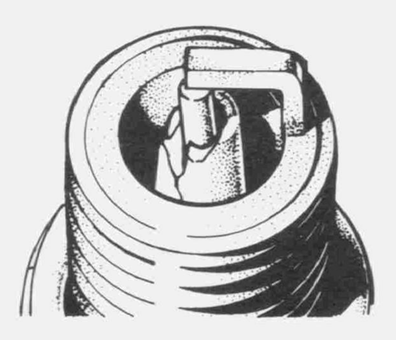


Elektrodenabstand berichtigen. Es wird auf Benutzung des richtigen Werkzeugs verwiesen

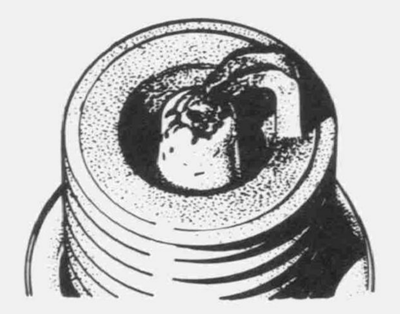
Bild 241 Zustand der Zündkerzen-Elektroden



Weisse Ablagerungen und beschädigte Porzellan-Isolierung kennzeichnen Überhitzung



Abgeplatzte Porzellan-Isolierung infolge verzogener Mittelelektrode



Elektroden abgebrannt infolge falschen Wärmewerts oder ständiger Frühzündung (Klingeln)



Übermässige schwarze Ablagerungen durch zu fettes Gemisch oder falschen Wärmewert



Leichte weisse Ablagerungen und verbrannte Elektrode kennzeichnen zu mageres Gemisch



Graubraune Ablagerungen: Kerze in gutem Zustand

6.11 Störungssuche – Zündanlage

Störung	*Ursache*	*Abhilfe*
Motor will nicht anspringen.	Unterbrechung oder Kurzschluss in der Zündanlage.	Zündung abstellen und Verdrahtung kontrollieren.
	Unterbrecherkontakte öffnen sich nicht oder Abstand zu gross	Kontakte einstellen.
	Unterbrecherkontakte verschmutzt.	Reinigen.
	Zündkerzen infolge von Kondensation oder zu viel Kraftstoff nass.	Kerzen herausdrehen und reinigen.
	Elektrodenabstand zu weit.	Abstand einstellen.
	Batterie leer.	Batterie aufladen.
Motor läuft nicht im Leerlauf.	Kondensator schadhaft.	Kondensator erneuern.
	Unrichtiger Zündzeitpunkt.	Zündzeitpunkt einstellen.
	Verschmutzte oder falsche Zündkerzen.	Kerzen reinigen oder durch richtige ersetzen.
	Zündversteller-Feder zu schwach.	Federn erneuern.
	Zündversteller im voll ausgerücktem Zustand verklemmt.	Fliehgewichte freisetzen.
	Elektrodenabstand zu weit oder Elektroden verschmutzt.	Abstand einstellen oder Kerzen reinigen.
	Zündkabel nass oder schadhaft.	Zündkabel trocknen oder erneuern.
	Kerzenstecker verursachen Kurzschluss. (Kenntlich an verrussten Brandstellen)	Kerzenstecker trocknen oder erneuern.
Motor spricht schlecht auf Kraftstoff-Zufuhr an, wird zu heiss oder dieselt nach.	Unterbrecherkontakte haben zu geringen Abstand.	Kontaktabstand kontrollieren.
	Zündversteller im Ruhezustand verklemmt.	Fliehgewichte freisetzen.
	Spätzündung.	Zündzeitpunkt kontrollieren.
	Zündkerzen mit falschem Wärmewert.	Kerzen mit richtigem Wärmewert eindrehen.
Motor klingelt unter Last.	Frühzündung; unrichtiger Zündzeitpunkt.	Zündkerzen erneuern und Zündzeitpunkt kontrollieren

6.12 Störungssuche – Anlassermotor

Störung	*Ursache*	*Abhilfe*
Anlasser lässt sich durch Knopfdruck nicht betätigen.	Beleuchtung einschalten – leuchtet die Anlage nicht, ist zu vermuten, dass Batterie leer oder Batteriekabel abgeklemmt ist.	Batterie aufladen. Kabel und Klemmen kontrollieren.
	Lampen leuchten schwach.	Batterie aufladen.
	Lampen leuchten auf, erlöschen aber, sobald Anlasser betätigt wird. Batterie-Anschlüsse vermutlich nicht einwandfrei.	Klemmen und Masse-Anschluss reinigen.
	Leuchten die Lampen auf, Klemmen 30 und 50 des Anlassers überbrücken. Dreht Anlasser durch, ist entweder der Zünd- oder der Anlasserschalter schadhaft, ein Kabel abgeklemmt oder der Anlasser-Isolierungsschalter schadhaft (nur Baureihe 6).	Schalter prüfen und erforderlichenfalls ersetzen. Kabel und Klemmen kontrolieran.
	Lampen leuchten auf und der Anlasser-Magnetschalter arbeitet, ohne dass sich der Anlassermotor durchdreht – Batterie-Pluspol mit Klemme 30 durch ein Kabel mit grossem Querschnitt verbinden. Lässt sich der Anlasser betätigen, ist Magnetschalter-Kontakt verschmutzt oder verbrannt.	Magnetschalter ersetzen.
	Kohlebürsten zu kurz oder hängen fest.	Bürsten erneuern oder freisetzen.
	Bürstendruck zu schwach.	Bürstenfedern eruetzen.
	Kommutator verschmutzt.	Kommutator reinigen.
Anlasser dreht den Motor nicht durch.	Kommutator verschmutzt. Anker oder Erregerwicklung schadhaft.	Kommutator reinigen. Anker oder Erregerwicklung erneuern.
Anlasser dreht sich mit hoher Drehzahl, aber der Motor dreht nur mühsam oder gar nicht.	Antriebsritzel verschlissen.	Antriebsritzel erneuern
	Schwungrad-Mitnehmerrad verschlissen.	Schwungrad erneuern.
	Steilgewinde des Antriebsritzels verschmutzt oder beschädigt.	Gewinde instandsetzen oder reinigen.

7 Rahmen und Gabel

7.1 Technische Daten

Rahmen	Doppelschleifen-Rohrrahmen mit angeschraubtem Rahmen-Heckteil
Radstand:	
– R 50/5, bis Rahmen-Nummer 2906304	1385 mm
– R 60/5, bis Rahmen-Nummer 2942996	1385 mm
– R 75/5, bis Rahmen-Nummer 2997998	1385 mm
– Spätere Baureihen	1465 mm
Vorderradgabel	Teleskopgabel mit in zwei Richtungen wirkender hydraulischer Dämpfung
Gabelstandrohr (hartverchromt), Aussen-∅	$36\ \text{mm}\ {}^{-0{,}050}_{-0{,}075}$
Gabelstandrohr, Innen-∅	28 mm ± 0,15
Gabelgleitrohr, Innen-∅	$36\ \text{mm}\ {}^{+0{,}025}_{-0}$
Kolben auf dem Dämpferrohr, Aussen-∅	27,7 mm ± 0,1
Laufspiel des Gabelgleitrohres auf dem Gabelstandrohr	0,1 mm
Laufspiel des Dämpferkolbens im Gabelstandrohr	0,05 – 0,55 mm
Lenkkopf-Lager – Kegelrollenlager Nr. 32208	40 mm × 80 mm × 23 mm
Ölfüllung pro Gabelholm	0,28 Liter
Ölsorte	Stossdämpferöl – Shell 4001 oder BP Olex HL 2463

Anzugsdrehmomente	*mkp*
Klemmschrauben an der unteren Gabelbrücke	3,3 – 3,5
Federlager oben für Teleskopgabel	12,0
Zentriermutter für Teleskopgabel	12,0 – 13,0
Klemmschraube am Klemmring (nur Baureihe 5)	1,0 – 1,2
Verbindung Dämpfer – Bodenverschraubung – Gleitrohr	2,3 – 2,6
Bodenverschraubung im Gleitrohr	12,0 – 13,0
Befestigungsschrauben für Rahmen-Heckteil	2,5
Befestigungsschrauben für oberen Vorderrad-Schutzblechbügel	2,3
Befestigungsschrauben für unteren Vorderrad-Schutzblechbügel	0,25
Kippständer-Befestigungsschraube	3,5
Gegenmutter für Schwingen-Lagerbolzen	10,0 – 11,0

Hinweis: Zur Umrechnung in Nm wird der mkp-Wert mit 10 multipliziert.

7.2 Allgemeine Beschreibung

Der für alle Baumuster verwendete Doppelschleifenrahmen ist eine herkömmliche Konstruktion aus ovalen Stahlrohren, die miteinander verschweisst sind. Das Heckteil ist eine getrennt angeschraubte Baugruppe. Zwei lange Bolzen verbinden die Rahmen-Unterzüge, die den Motor tragen.
Die Hinterradschwinge dreht sich in zwei Kegelrollenlagern, die ein Einstellen der Spur ermöglichen. Die Hinterradaufhängung wird durch einstellbare Federbeine mit progressiv wirkender Tragfeder und in zwei Richtungen wirkenden hydraulischen Stossdämpfern geführt.
Hydraulisch gedämpfte Teleskop-Vorderradgabeln wurden von BMW im Jahre 1935 zuerst verwendet. Bei der jetzigen Konstruktion befinden sich die progressiv gedrehten Federn in den Gabelstandrohren. Die Feder wird zwischen der oberen Gabelgleitrohr-Haltemutter und dem Oberteil des Stossdämpferkolbens zusammengedrückt. Die in zwei Richtungen wirkenden hydraulischen Stossdämpfer sind mit dem Unterteil der Gabelgleitrohre verankert und gleiten in den Gabelstandrohren. Ein hydraulischer Anschlag verhindert bei zu starkem Durchfedern, dass Metall mit Metall in Berührung kommt. Ein kräftiger Versteifungsbügel verbindet die beiden Gabelgleitrohre und trägt das Schutzblech. Das Lenkrohr dreht sich in Kegelrollenlagern.
Eine grössere Änderung des Rahmens wurde Mitte 1973 vorgenommen, als der Radstand der späteren Baureihe 5 vergrössert wurde.
Wird das Motorrad mit einer Vollverkleidung ausgerüstet, ist es empfehlenswert, die Vorderradgabel mit stärkeren Federn umzurüsten. Einige Händler haben diese Federn am Lager. Desgleichen empfehlen sich stärkere Federn für die Hinterradaufhängung.

7.3 Die Vorderradgabel

7.3.1 Dämpfwirkung

Jeder Gabelholm enthält eine vorgeschriebene Menge Dämpferöl, das die Bewegung der Gabel unter den Einwirkungen von Fahrbahnstössen bestimmt. Die Dämpfwirkung ist progressiv und verstärkt sich mit wachsender Beschleunigung der Gabelbewegungen. Ist kein Dämpferöl oder die unrichtige Menge oder falsche Ölsorte in den Gabelholmen oder sind die Stossdämpfer selbst schadhaft, verschlechtern sich Dämpfwirkung und Fahreigenschaften.
Der Stossdämpfer ist am Boden des Gabelgleitrohrs befestigt, und der Dämpferkolben gleitet im Gabelstandrohr. Eine am Boden des Gabelstandrohrs befindliche Düse ist für das Ausfedern (Zugstufe) vorgesehen, während kalibrierte Bohrungen im Dämpferrohr für das Einfedern (Druckstufe) vorgesehen sind. Der Dämpferraum ist oben durch den Dämpferkolben mit seinen drei Abstreifringen begrenzt. Ein unter dem Dämpferkolben befindliches Scheibenventil schliesst den Dämpferraum beim Ausfedern, so dass das Dämpferöl durch die Düse des Gabelstandrohrs gepresst wird. Federn die Gabelgleitrohre ein, öffnet sich das Scheibenventil und das Dämpferöl entweicht durch die kalibrierten Bohrungen nach oben ins Dämpferrohr und fliesst von dem über dem Dämpferkolben befindlichen Federlager in den Dämpferraum zurück. Das Dämpferrohr ist an beiden Enden konisch gehalten, so dass zwischen der Düse und dem Dämpferrohr bei übermässiger Federbewegung ein hydraulischer Anschlag gebildet wird. Ein federbelastetes Kugelventil am unteren Ende des Dämpferrohrs verhindert ein Steckenbleiben der beweglichen Gabelteile beim Überschreiten des hydraulischen Anschlags.
Ab Mitte 1973 wurden die Stossdämpfer der späteren Baureihe 5 durch Einbau einer zweiten Düse im Boden des Gabelstanrohrs leicht geändert.

7.3.2 Ausbau aus dem Rahmen

- Die vollständige Gabel braucht nur aus dem Rahmen ausgebaut zu werden, wenn die Lenkkopflager gewartet oder wenn Rahmen oder Gabel infolge einer Beschädigung ersetzt werden müssen. Bei Baumustern mit Scheibenbremse(n) kann die hydraulische Anlage komplett abgebaut werden, wodurch Entleeren, Auffüllen und Entlüften umgangen wird.
- Zur Verhinderung von Beschädigungen zuerst den Kraftstoffbehälter abnehmen (vgl. Kap. 7.9, Seite 118). Die Lenkverkleidung, falls montiert (Kap. 7.10, Seite 118) und den Lenkungsdämpfer (Kap. 7.6, Seite 115) abbauen. Weiterhin bei Motorrädern der Baureihe 6 das Gehäuse für Drehzahlmesser und Tachometer ausbauen.
- Gehört eine hydraulische Bremsanlage zur Ausrüstung, wird sie wie folgt abgebaut: Innensechskantschraube, Mutter und Federring des Bremsleitungshalters am Oberteil des Gabelgleitrohrs abnehmen. Schraube, Mutter und Federring wieder am Halter anbringen, damit sie nicht verlorengehen. Die unter dem Bremssattel befindliche Verschlusskappe abschrauben und mit Feder abnehmen. Den geschlitzten Exzenterbolzen herausziehen und Bremssattel abnehmen. Bremssattel an geeigneter Stelle des Rahmens festbinden (Bilder 242 und 243).
  Achtung: Bremse bei ausgebautem Vorderrad nicht betätigen. Zur Vermeidung von Unfällen einen Holzklotz zwischen die Bremsklötze klemmen.
- Bei Motorrädern der Baureihe 5 die vier Sicherungsmuttern für den oberen Schutzblechbügel abdrehen. Bei der Baureihe 6 wird dieser Bügel von Sechskantschrauben mit Muttern gehalten. Eine dieser Schrauben ist bei der Baureihe 6 gleichzeitig der obere Verankerungspunkt der Torsionsstrebe bzw. bei Baumustern mit Scheibenbremse Einbauschraube für den Bremsleitungshalter. Schrauben, Muttern und Federringe des unteren Schutzblechbügels an den Gabelgleitrohren abnehmen (nicht

bei R90S). Vorderes Schutzblech abnehmen (Bild 244).

- Das Batterie-Massekabel abklemmen und die Lenkerschalter abbauen (vgl. Kapitel 9.8, Seite 148). Sie brauchen nicht vom Haupt-Kabelbaum abgeklemmt zu werden.
- Scheinwerfer-Einbauschrauben mit ihren verchromten Scheiben, zwei Gummischeiben und Gummimuffe abnehmen. Scheinwerfer nach unten hängen lassen. Bei Baumustern mit Flach-Zündschlüssel, deren Zylinder das linke Scheinwerfergehäuse hält, wird die grosse Sechskantmutter abgedreht und der Scheinwerfer gedreht, um den Schalter durch das Loch zu bringen. Streuscheibe und Reflektor aus den vorderen Blinkleuchten herausnehmen und die Kabel hinter den Reflektoren abklemmen (Bild 245).
- Die vier Muttern mit Federringen von den Lenker-Halteklammern abdrehen. Lenker abziehen und mit den daran befindlichen Seilzügen auf dem oberen Rahmenrohr ablegen.
- Die Verschlusskappen der Gabel mit dem Hakenschlüssel des Bordwerkzeugs herausdrehen. Danach die oberen Gabelgleitrohrmuttern herausdrehen und mit Abstandscheiben abnehmen. Obere Lenkkopfmutter (Zentriermutter) abdrehen und obere Gabelbrücke abnehmen (Bilder 246 und 247).
- Die Scheinwerferhalterung komplett mit Gummiringen und Blinkleuchten-Kabeln abziehen. Die unteren Gummiringe haben Aussparungen zur Durchführung der Gummitüllen der Gabel-Entlüftungsrohre und der Kabel. Halterohre der Blinkleuchten mit daran befindlichem Blinkleuchen-Gehäuse abziehen.
- Bei Motorrädern der Baureihe 5 die Innensechskantschraube der Klemmschraube am Klemmring lockern, den Klemmring abnehmen und die Lenkkopf-Einstellmutter abdrehen. Bei der Baureihe 6 die Einstellmutter einfach abdrehen. Den oberen Lagerdeckel abnehmen.
- Die Gabel nach unten aus dem Lenkkopf herausziehen, evtl. mit leichten Weichhammerschlägen auf das Lenkrohr nachhelfen. Darauf achten, dass das Gewinde nicht beschädigt wird. Den oberen Innenlaufring aus dem Lenkkopf herausnehmen.

7.3.3 Lenkkopflager – Prüfen und erneuern

- Beim Ausbauen der Gabel bleibt der obere Innenlaufring im Lenkkopf und der untere Innenlaufring auf dem Lenkrohr. Beide Aussenlaufringe bleiben im Lenkkopf.
  Der obere Innenlaufring kann aus dem Aussenlaufring herausgehoben werden. Der untere Innenlaufring muss vom Lenkrohr abgezogen werden; jedoch nur dann, wenn seine Erneuerung erforderlich ist.
- Die Aussenlaufringe im Lenkkopf reinigen und kontrollieren. Da das Lenkrohr sich nur in einem engen Winkel bewegt, ist die häufigste Beschädigung Brinellieren, d.h. Einbuchtungen in den Laufringen, die infolge falscher Einstellung der Lager

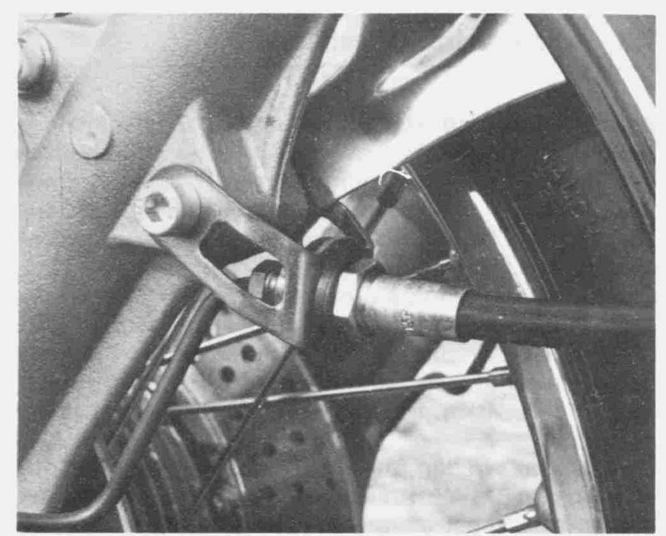


Bild 242
Die Bremsschlauchhalterung abbauen

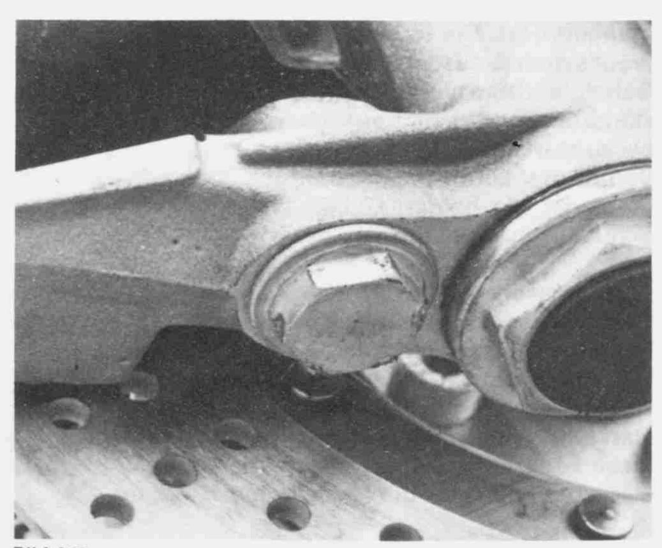


Bild 243
Die kleinere Sechskantschraube herausdrehen

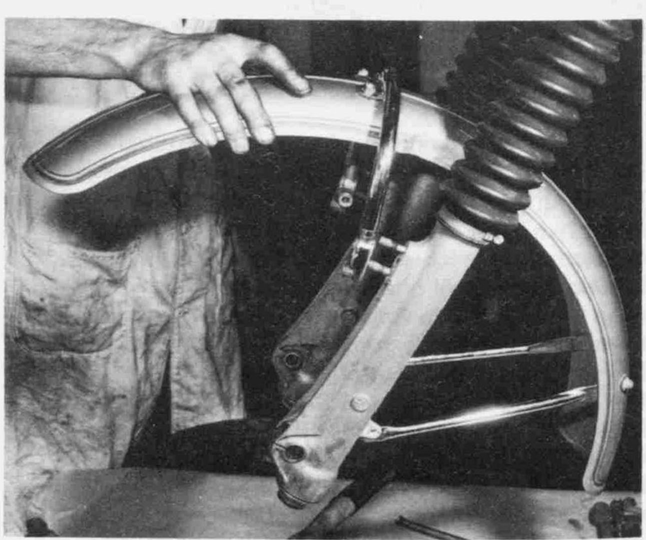


Bild 244
Das Vorderrad-Schutzblech abnehmen

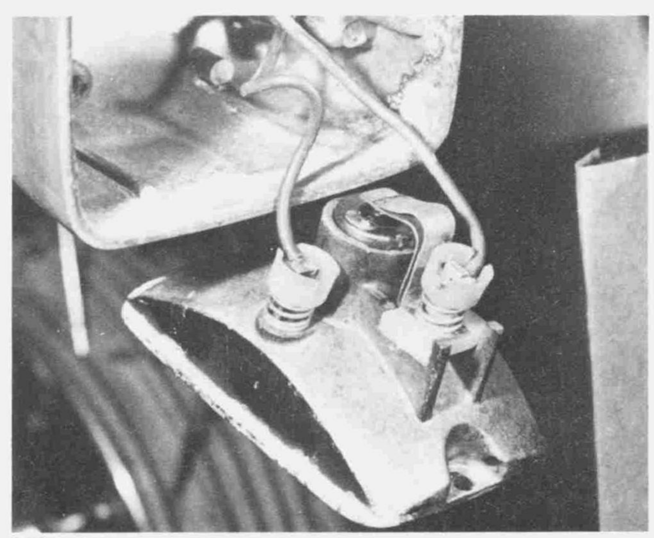


Bild 245
Kabel von vorderen Blinkleuchten abklemmen

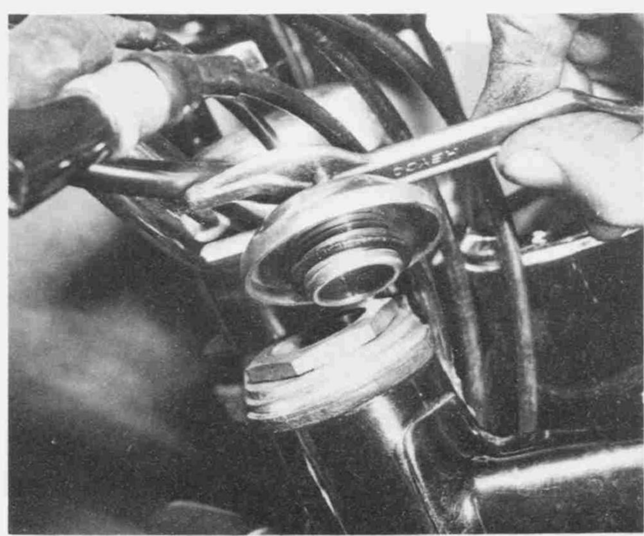


Bild 246
Verschlusskappen abdrehen . . .

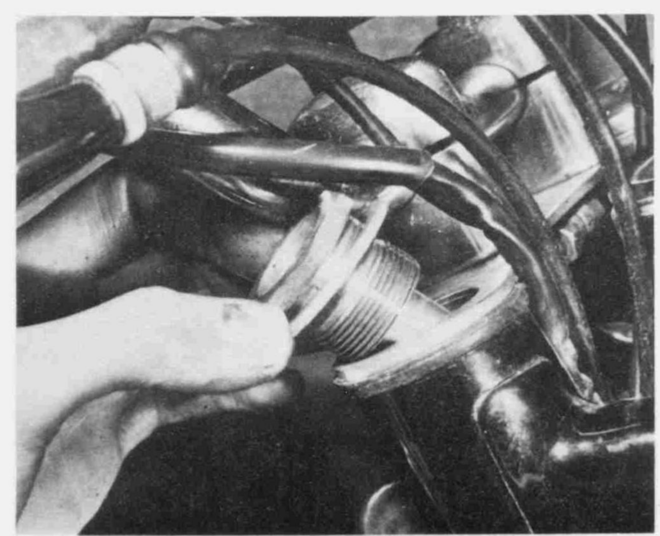


Bild 247
. . . und dann die oberen Federlager herausdrehen

durch die Lagerrollen hervorgerufen werden. Dies lässt sich beim Drehen der Gabel fühlen, da die Lenkung in eine Richtung zu «zeigen» scheint.

- Die Aussenlaufringe müssen mit einem Weichmetalldorn herausgepresst werden. Vor dem Wiedereinbauen die Einbaustellen reinigen und darauf achten, dass die Laufringe gerade sitzen. Lagerteile dürfen nicht untereinander vertauscht werden.
- Lager vor dem Wiedereinbauen fetten. Den unteren Innenlaufring auf das Lenkrohr setzen und den oberen Innenlaufring in den Lenkkopf einsetzen. Das Lenkrohr vorsichtig in den Lenkkopf einsetzen und das obere Lager in der Lagerschale festhalten. In umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens weiter zusammenbauen.

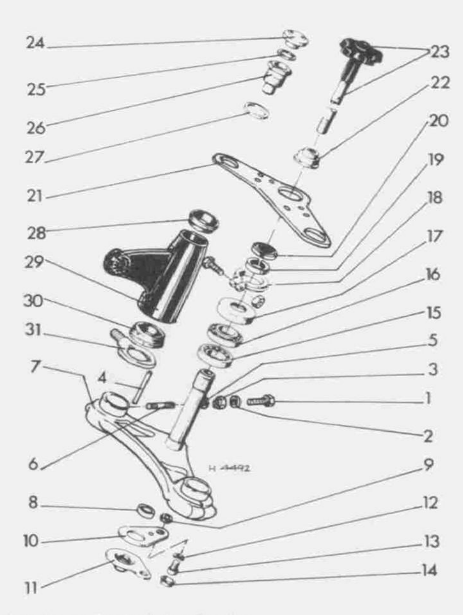


Bild 248 Vorderradgabel, Lenkrohr

1 Innensechskantschraube (Baureihe 6) (2)
2 Federring (Baureihe 6) (2)
3 Sechskantmutter M10 (2)
4 Passstift (2)
5 Federring M10 (Baureihe 5) (2)
6 Bolzen M10×35 (Baureihe 5) (2)
7 Untere Gabelbrücke (1)
8 Gummiring für Dämpferrohr (1)
9 Sechskantmutter M6 (Baureihe 5) (1)
10 Obere Dämpferplatte (Baureihe 5) (1)
11 Untere Dämpferplatte (Baureihe 5) (1)
12 Federring (Baureihe 5) (1)
13 Innensechskantschraube (Baureihe 5) (1)
14 Sicherungsring (1)
15 Kegelrollenlager Nr. 32028 (1)
16 Kegelrollenlager Nr. 32028 (1)
17 Staubdeckel (1)
18 Einstell-Klemmring (Baureihe 5) (1)
19 Nutmutter (Baureihe 5) (1)
20 Lenkkopf-Einstellmutter (1)
21 Obere Gabelbrücke (1)
22 Zentriermutter (1)
23 Lenkungsdämpfer (1)
24 Verschlusskappe (2)
25 Dichtung (2)
26 Oberes Federlager (2)
27 Abstandscheibe (2)
28 Gummiring (2)
29 Scheinwerferhalterung 1 links, 1 rechts
30 Gummiring (2)
31 Blinkleuchtenhalterung (2)

7.3.4 Gabelstandrohre zerlegen

- Die Gabelgleitrohre können von den Gabelstandrohren ab- und die Gabelstandrohre aus den Gabelbrücken herausgenommen werden, ohne dass die Gabel selbst ausgebaut werden muss. Es wird die Arbeit an einem Gabelholm beschrieben.
- Nach Abnehmen der Gummi-Verschlusskappe vom unteren Gleitrohrende Gabelöl ablassen. Beim Abdrehen der Mutter für Dämpferbefestigung das Dämpferrohr durch Festhalten mit einem Innensechskantschlüssel am Mitdrehen hindern. Nach Unterstellen eines Auffangbehälters Öl unter Auf- und Abwärtsbewegungen der Gabel ausfliessen lassen (Bilder 249 und 250).
- Bei im Rahmen befindlicher Gabel wie folgt vorgehen: Vorderrad und Bremse, wie in Kapitel 8.8.1 oder 8.9.1 beschrieben, sowie die hydraulische Anlage (vgl. Kap. 7.3.2) ausbauen. Desgleichen Vorderrad-Schutzblech abbauen (vgl. Kap. 7.3.2). Desgleichen die oberen Federlager herausdrehen und mit Abstandscheiben herausnehmen.
- Jetzt (und, falls die Gabel bereits aus dem Rahmen ausgebaut war, ab hier) die Dämpferfeder von oben aus dem Gabelstandrohr herausziehen.
- Das obere und untere Gummibalg-Spannband lokkern (ausser Baumuster R90S) und das Gleitrohr vom Standrohr abziehen, nachdem die untere Mutter für Dämpferbefestigung mit Federscheibe abgenommen worden sind (Bilder 251 und 252). Den Gummibalg vom Gleitrohr abziehen und Verschlusskappe am Gleitrohrende abdrehen. Inneren Sicherungsring an der Dämpferdüse ausheben und Gewindedüse mit dem zum Bordwerkzeug gehörenden Hakenschlüssel herausdrehen. (Ab Rahmennr. [R50/5] 2904276, [R60/5] 2941811, [R75/5] 2997998 sind es zwei Düsen.) Den dicken Gummianschlag und das Dämpferrohr herausziehen. Das Dämpferrohr *muss* von unten aus dem Standrohr herausgezogen werden, *Hinweis:* Dämpferrohr nur ausbauen, wenn es unbedingt erforderlich ist, da Wiedereinbau schwierig ist. Weichmetall-Dichtscheiben vom unteren Ende des Dämpferrohrs abnehmen und auf den Schrott geben. Es ist unwahrscheinlich, dass der Dämpfer weiter zerlegt werden muss (Bilder 253 bis 250).
- Zum Ausbauen des Standrohrs die Klemmschraube an der unteren Gabelbrücke lockern und das Standrohr vorsichtig aus der Gabelbrücke herausziehen. Es kann erforderlich sein, die Gabelbrücke leicht mit einem Holzkeil auseinanderzudrücken, um das Standrohr freizubekommen (Bild 259).
- Die Verschlusskappe am unteren Gleitrohrende zum vollständigen Zerlegen abdrehen. Sie enthält einen Gummi-Anschlag (Bild 260).

7.3.5 Allgemeine Überprüfung und Ersatz von Dichtungen

- Ist eine Gabel infolge eines Unfalls beschädigt worden, ist es wichtig, beide Gabelbrücken, Standrohre und Gleitrohre auf Verziehungen und Haar-

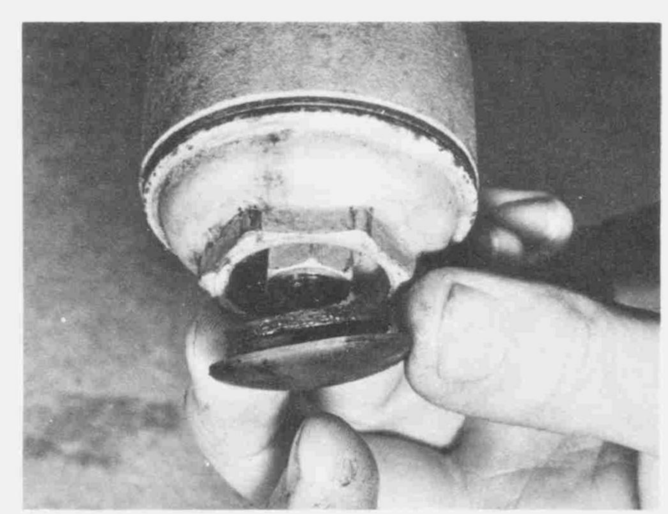


Bild 249
Die Gummi-Verschlusskappe über der Ölablassschraube

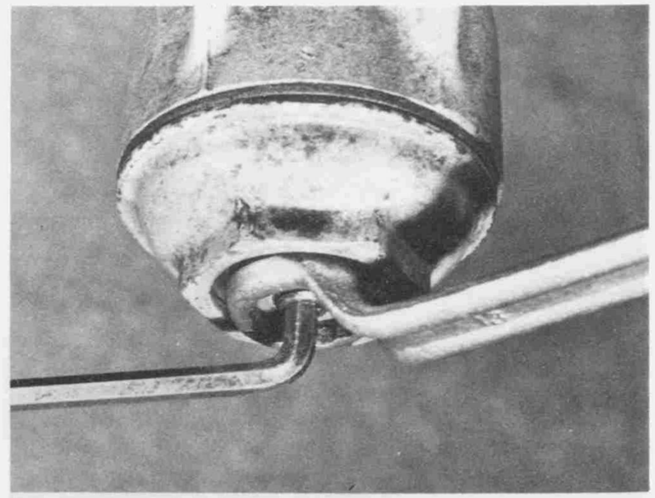


Bild 250
Untere Mutter für Dämpferbefestigung abdrehen

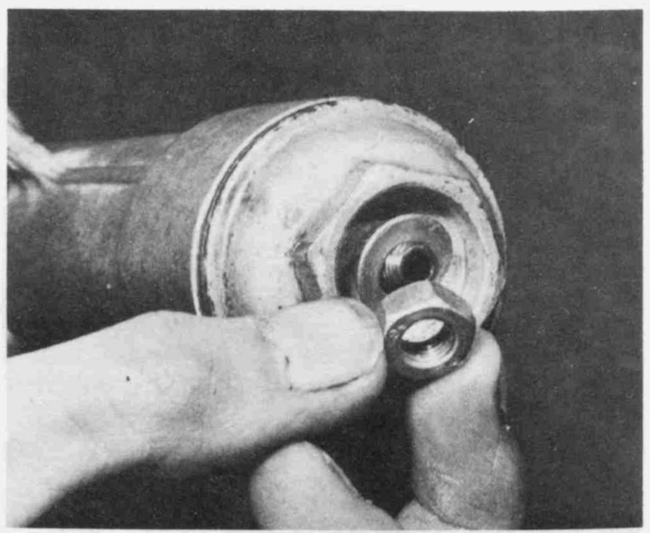
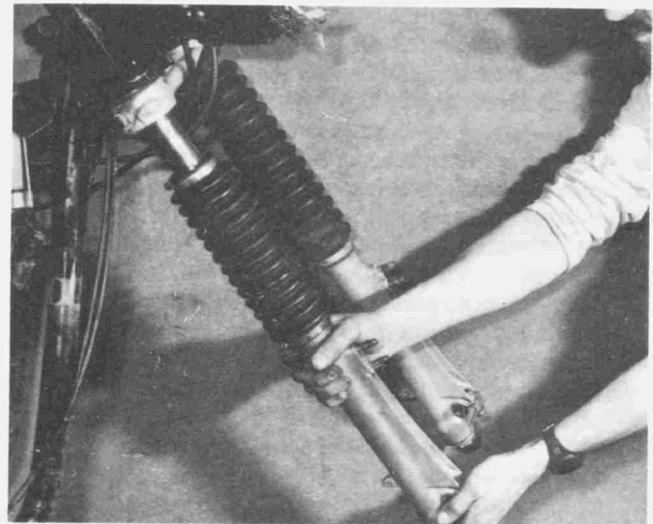
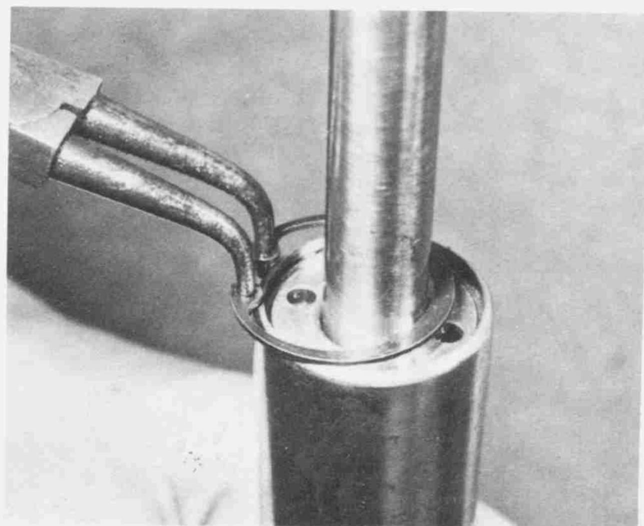
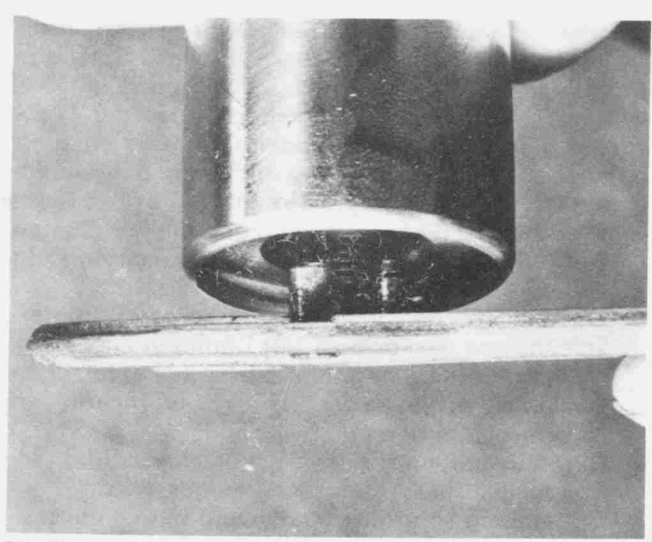
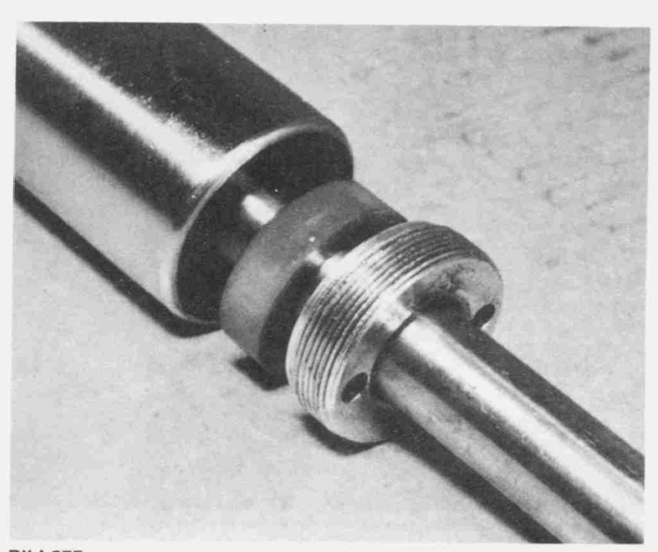


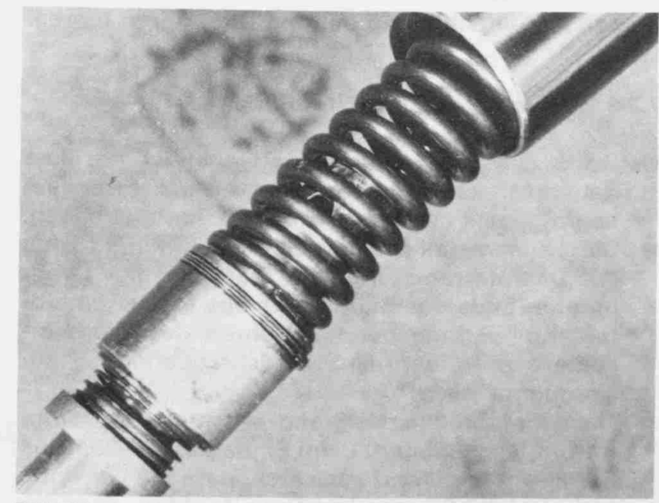
Bild 251
Gleitrohr vom Standrohr abziehen . . .

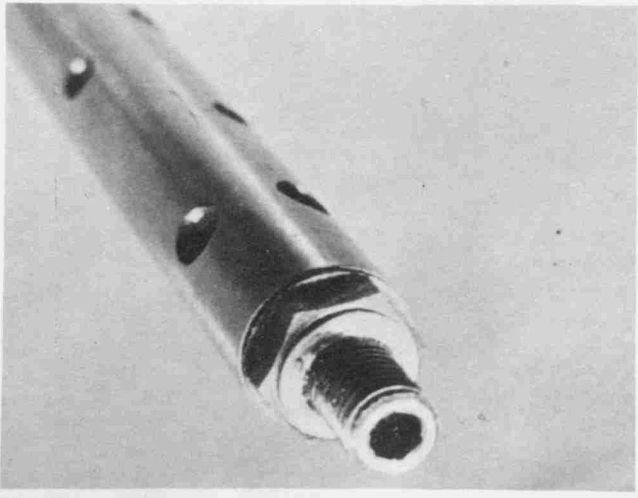

Bild 252
... nachdem die untere Stossdämpfermutter herausgedreht wurde


Bild 253
Sicherungsring an der Dämpferdüse ausheben ...


Bild 254
... und die Düse herausdrehen


Bild 255
Dann den dicken Gummi-Anschlag ...


Bild 256
... und das Dämpferrohr herausziehen


Bild 257
Weichmetall-Dichtscheibe am Dämpferrohr

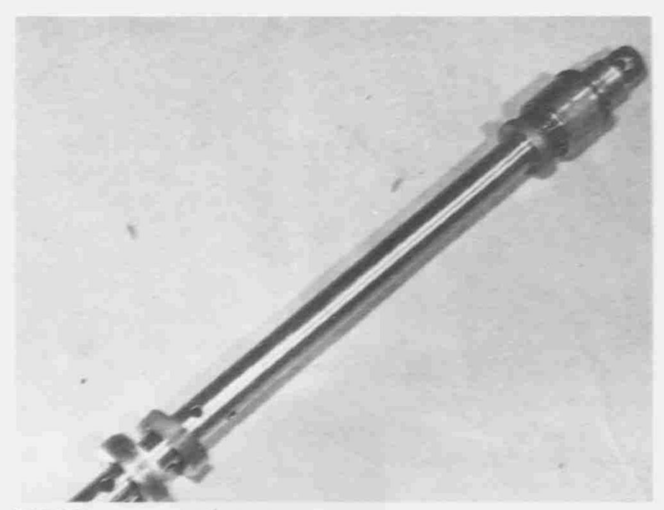


Bild 258
Dämpferrohr vollständig

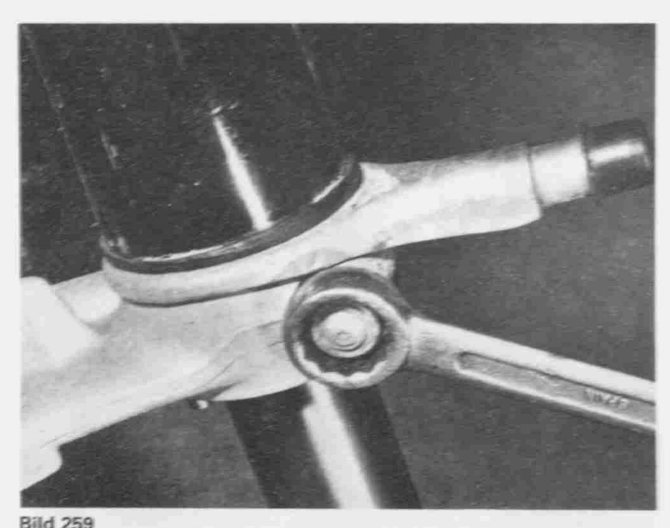


Bild 259
Die Klemmschraube an der unteren Gabelbrücke herausdrehen



Bild 260
Die Verschlusskappe am Gleitrohrende

risse zu untersuchen. Verzogene Teile müssen erneuert werden, ohne dass der Versuch gemacht wird, sie zu richten.

- Standrohre können durch Rollen auf einer geraden Fläche auf Geradheit geprüft werden.
- Untere Gabelbrücke zum Prüfen waagerecht mit dem Lenkrohr in einen Schraubstock mit Weichmetallbacken einspannen. Die Standrohre so in die Gabelbrücke einspannen, dass die Oberteile 160 mm über die oberste bearbeitete Fläche der Gabelbrücke vorstehen. Zwei Richtlineale quer über die äusseren Enden der Standrohre legen und durch rechtwinkliges Messen die Parallelität der Standrohre prüfen. Die obere Gabelbrücke anbringen und die Zentriermutter sowie die zwei oberen Federlager mit Abstandscheiben aufdrehen. Sie müssen sämtlich ohne Anzeichen von Schwergängigkeit aufgeschraubt werden können.
- Die Gleitrohre haben keine Buchsen; die Standrohre sitzen unmittelbar in den aus Leichtmetall gegossenen Gleitrohren. Sind die Gleitrohre verschlissen oder weisen sie Riefen auf, müssen sie erneuert werden. In den Technischen Daten dieses Kapitels sind Angaben über zulässiges Spiel enthalten.
- Zeigen sich Öl-Undichtigkeiten, muss der Ölabstreifring des entsprechenden Gleitrohrs erneuert werden. Er kann vorsichtig mit einem Schraubendreher herausgehebelt werden. Den neuen Ölabstreifring mit Fett bestreichen und mit der offenen Seite (Schlauchfeder) nach innen einsetzen (Bild 262).
- Den Zustand der drei Kolbenringe des Dämpferkolbens und die Funktion des Dämpferventils kontrollieren. Die Kolbenringe dürfen nicht verzogen sein. Desgleichen ist der Zustand aller Dichtungen zu kontrollieren.
- Gummibälge auf Risse oder Verschleiss und (bei Baumuster R90S) den Zustand des Filzrings im Gummibalg kontrollieren. Filzring mit Öl vollsaugen lassen. Es ist wichtig, dass die Gummibälge in gutem Zustand sind, da sie Strassenstaub von den Dichtungen fernhalten. Schmutz und Staub zerstören diese Dichtungen schnell und können in kurzer Zeit zu Riefenbildung auf den Gleitrohren führen.

7.3.6 Zusammenbau und Öl einfüllen

- Beim Zusammenbauen der Gabel ist absolute Sauberkeit oberstes Gebot. In umgekehrter Reihenfolge des Zerlegens wieder zusammenbauen.
- Die Leichtmetall-Dichtscheibe am unteren Ende des Dämpferrohrs erneuern. Dämpferkolben vom unteren Ende des Stahlrohres aus wieder einführen. Kolbenringe beim Einführen des Dämpferkolbens mit einem kleinen Schraubendreher zusammendrücken.
  Nach Einführen in das Standrohr muss das Dämpferrohr leicht gleiten. Beim Einbauen der Düse ins Standrohr ist darauf zu achten, dass die Gewinde nicht beschädigt werden. Darauf achten, dass der Gummi-Anschlag in der Verschlusskappe am

Gleitrohrende mit der flachen Seite nach oben liegt.

- Beim Einbauen des Standrohrs das Gleitrohr bis zum Anschlag ausziehen und durch Zusammendrücken des Gummibalgs und Festziehen des oberen Spannbands in dieser Lage festhalten. Hierdurch wird sichergestellt, dass das Standrohr vorschriftsmässig in die Gabelbrücke hineingedrückt werden kann (Bild 263).
- Das obere Federlager vor der Klemmschraube an der unteren Gabelbrücke festziehen.
- Beim Einbauen des Gummibalgs darauf achten, dass ein in seinem oberen Ende angebrachtes Entlüftungsloch mit dem hohlen Spannstift in der unteren Gabelbrücke fluchten muss. Das untere Spannband erst dann festziehen, wenn das Schutzblech wieder eingebaut und die Gabelgleitrohre ausgerichtet worden sind (Bilder 264 und 265).
- Wurde die komplette Gabel vor dem nachfolgenden Zerlegen aus dem Rahmen ausgebaut, muss der Lenkkopf vor dem Wiedereinbauen der Standrohre eingebaut und eingestellt werden.
- Die Lenkkopflager fetten, den Innenlaufring des unteren Lagers am Lenkrohr und den Innenlaufring des oberen Lagers im Lenkkopf montieren. Das Lenkrohr in den Lenkkopf einführen und Lagerdeckel sowie Zentriermutter wieder aufdrehen. Die Zentriermutter anziehen, bis die Lager kein Spiel mehr haben. Klemmring wieder anbauen und die Klemmschraube festziehen (Baureihe 5), danach das obere Federlager und zuletzt die Zentriermutter festziehen. Sitzen die Lager nach dem Festziehen der Zentriermutter zu fest, wird die Zentriermutter um 1/8 Drehung gelockert.

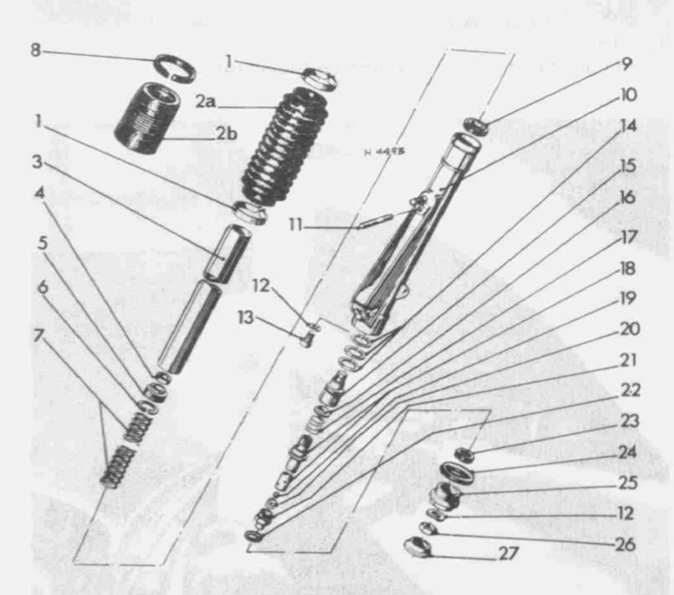


Bild 261 Vorderradgabel – Gabelstandrohr

1 Spannband (4)
2a Gummibalg (alle Baumuster ausser R90S) (2)
2b Gummibalg, R90S (2)
3 Gabelstandrohr (2)
4 Anschlag (2)
5 Düse (2) (Baureihe 5), (4) (Baureihe 6)
6 Sicherungsring (2)
7 Dämpferfeder (2)
8 Filzdichtung (nur R90S) (2)
9 Ölabstreifring (2)
10 Gabelgleitrohr (2)
11 Einbaubolzen M8×25 (Baureihe 5) (4)
12 Federscheibe M8 (3) (Baureihe 5), (4) (Baureihe 6)
13 Innensechskantschraube M8×35 (1) (Baureihe 5), (2) (Baureihe 6)
14 Kolbenringe (6)
15 Dämpferkolben (2)
16 Dämpferventil (2)
17 Ventilfeder (2)
18 Dämpferrohr (2)
19 Ventilkugel 8 mm ∅ (2)
20 Ventilfeder (2)
21 Dämpferrohr-Endstück (2)
22 Dichtscheibe (2)
23 Dämpferanschlag (2)
24 Dichtung (2)
25 Verschlussdeckel (2)
26 Sechskantmutter M8 (2)
27 Gummi-Verschlusskappe (2)



Bild 262
Ölabstreifring am oberen Teil des Gleitrohrs

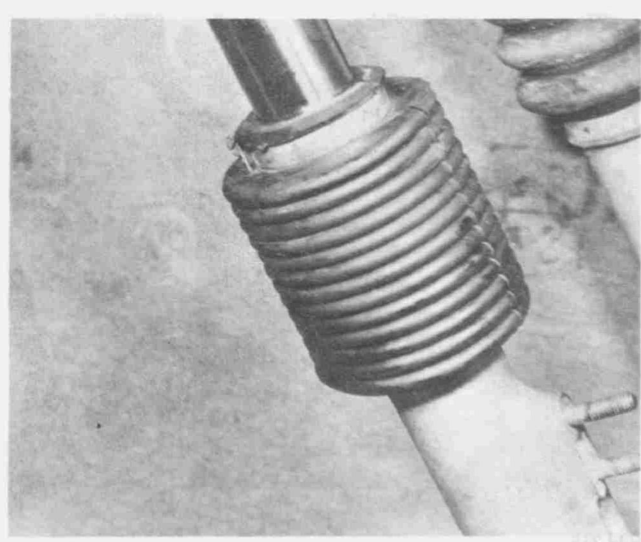
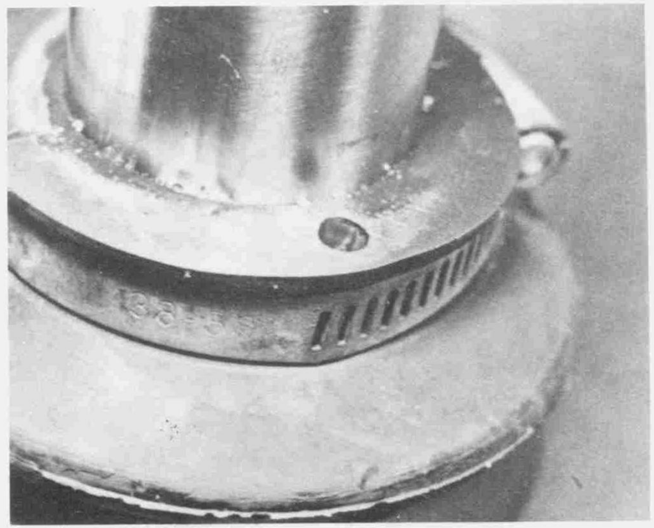
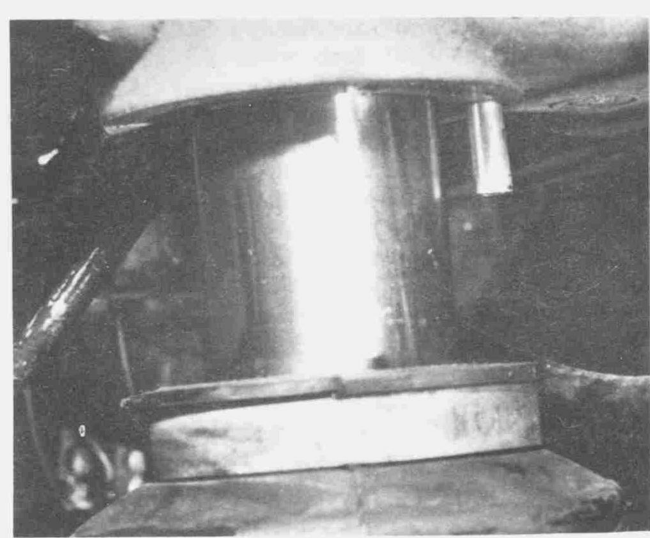
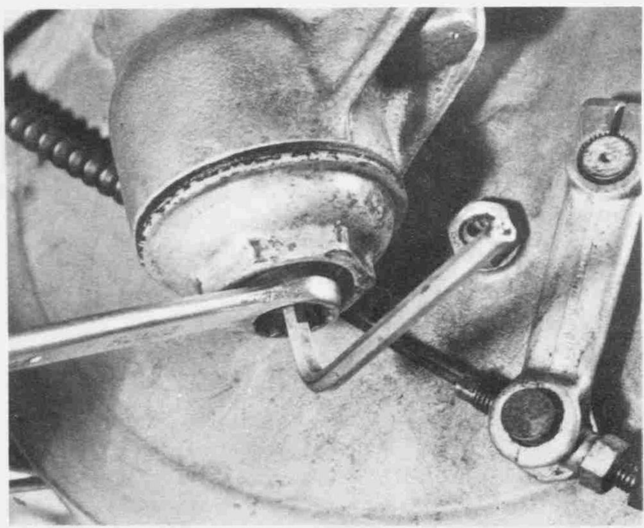
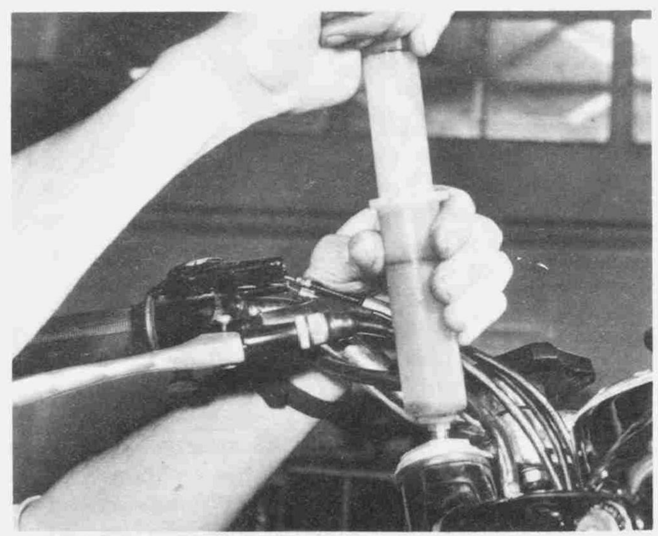


Bild 263
Gleitrohr am unteren Anschlag festklemmen


Bild 264
Das Entlüftungsloch am oberen Ende des Gummibalgs . .


Bild 265
. . . und den Spannstift in der unteren Gabelbrücke


Bild 266
Die unteren Muttern für Dämpferbefestigung festziehen . . .


Bild 267
. . . und Dämpferöl wieder einfüllen

- Beim Montieren des Lenkers darauf achten, dass Seilzüge und elektrische Kabel vorschriftsmässig verlegt sind. Der Kabelbaum sowie die Wellen für Tachometer und Drehzahlmesser werden unter der unteren Gabelbrücke verlegt.
- Sicherstellen, dass die untere Mutter für Dämpferbefestigung festgezogen ist, bevor der Gabelholm mit Dämpferöl gefüllt wird. Beim Anziehen oder Lösen der Mutter muss das Dämpferrohr immer mit einem Innensechskantschlüssel festgehalten werden. Vor dem Aufsetzen der oberen Verschlusskappen die Gabel vier- bis fünfmal kräftig nach unten drücken. Es ist wichtig, dass nur das empohlene Dämpferöl in richtiger Menge verwendet wird (Bilder 266 und 267).
- Den Scheinwerfer wie in Kapitel 9.9, Seite 148 beschrieben einstellen.

7.4 Lenkkopf einstellen

- Der Lenkkopf muss bei auf dem Mittelständer stehendem Motorrad, dessen Vorderrad keine Bodenberührung hat, auf Spiel kontrolliert werden. Die Gabelgleitrohre am unteren Ende fassen und abwechselnd ziehen und zurückstossen, um eventuelles Spiel in den Lagern festzustellen. Die Gabel muss sich leicht zu jeder Seite bewegen, wenn sie geringfügig aus der mittleren Lage bewegt wird. Hierbei muss der Lenkungsdämpfer vollständig entspannt sein.
- Den Reibungsdämpfer vollständig lockern oder den hydraulischen Lenkungsdämpfer abbauen (vgl. Kapitel 7.6, Seite 115).

- Scheinwerfer-Einbauschrauben mit verchromten Scheiben, zwei Gummischeiben und Gummimanschetten ausbauen. Bei Motorrädern mit flachem Zünd-Anlassschlüssel wird die grosse Sechskantmutter abgedreht und der Scheinwerfer so gedreht, dass der Schlosszylinder aus der Einbauöffnung gehoben werden kann. Scheinwerfer vorsichtig nach unten hängen lassen und Lackflächen mit einem Lappen schützen.
- Die zwei Muttern und Scheiben vom linken Klemmbock für das Lenkrohr abnehmen. Klemmböcke nach oben ziehen, bis Schraubbolzen nicht mehr sichtbar sind. Die zwei Muttern für rechten Klemmbock lockern.
- Bei Motorrädern der Baureihe 5 den kompletten Dämpfer abnehmen. Bei Motorrädern der Baureihe 6 die Linsenkopfschraube auf dem Sterngriff herausdrehen und Sterngriff abnehmen.
- Nur bei Baureihe 5 Innensechskantschraube, Mutter und Federscheibe vom Klemmring abnehmen. Zentriermutter sowie Klemmschrauben an der unteren Gabelbrücke lockern (Bild 268).
- Bei Motorrädern der Baureihe 5 den im Bordwerkzeug befindlichen Rundstab (4 mm ∅) durch den Schlitz im Klemmring einführen und in eine Nut des Nutrings einsetzen. Bei Baureihe 6 einen Hakenschlüssel für den Nutring benutzen. Den Nutring soweit festziehen, bis die Lager kein Spiel mehr haben. Die Zentriermutter unter gleichzeitigem Gegenhalten der Nutmutter festziehen. Die Klemmschrauben der unteren Gabelbrücke festziehen und Einstellung der Lager erneut kontrollieren. Die Lenkung ist richtig eingestellt, wenn sich die Gabel leicht zu einer Seite bewegt, wenn sie geringfügig aus der Mittelstellung herausbewegt wird (Bild 269).
- Klemmschraube und Mutter des Klemmrings (Baureihe 5), Klemmbockmuttern und Lenkungsdämpfer wieder einbauen.

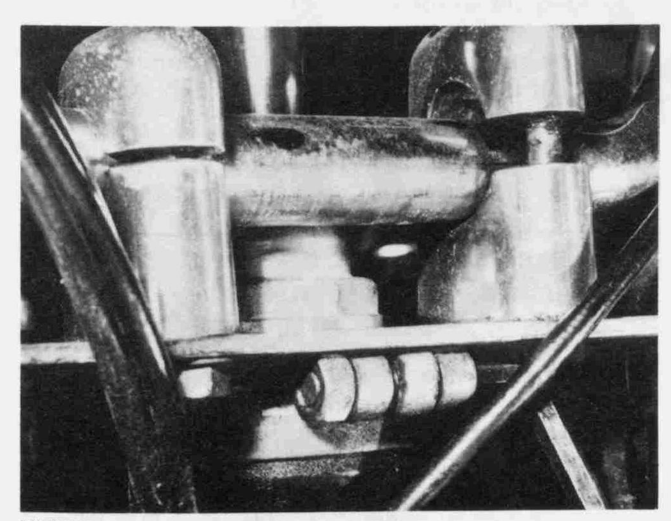


Bild 268
Klemmschraube und Mutter lösen

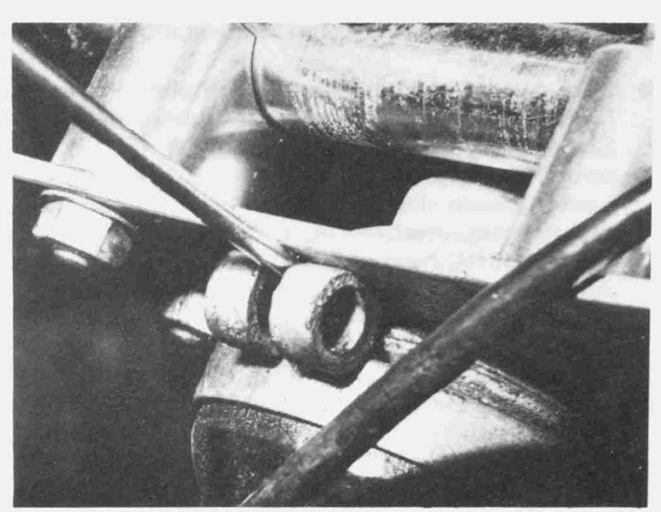


Bild 269
Lenkkopflager einstellen (Baureihe 5)

7.5 Rahmen – Überprüfung

- Wenn das Motorrad zur Überholung demontiert ist, ergibt sich eine ausgezeichnete Gelegenheit, den Rahmen auf Risse und Beschädigungen zu untersuchen. Besondere Aufmerksamkeit ist dabei dem Lenkkopf und den Drehbolzen der Hinterradschwinge zu widmen. Instandsetzungsarbeiten am Rahmen sind Angelegenheit einer Fachwerkstatt, die über die erforderliche Ausrüstung zum Richten des Rahmens verfügt. Im Falle einer Beschädigung ist ein neuer Rahmen die einzige sichere Massnahme.
- Bei ausgebauter Vorderradgabel kann durch Einführen eines eng sitzenden Rohrs in den Lenkkopf eine schnelle Sichtprüfung der Fluchtung durchgeführt werden. Von der Vorderseite des Motorrads aus gesehen muss das Rohr genau mit der Mittellinie des Rahmens fluchten. Eine Abweichung weist auf eine Beschädigung des Rahmenvorderteils hin. Da das Hinterrad einer BMW nicht aufgrund von Kettenverschleiss neu gefluchtet werden muss, weist eine Fluchtabweichung des Hinterrads auf eine Verziehung des Rahmens hin. Es muss eine genaue Vermessung des Rahmens nach vollständiger Demontage aller anderen Bauteile durchgeführt werden.

7.6 Lenkungsdämpfer – Ausbauen und überprüfen

- Es gibt 2 Arten von Lenkungsdämpfern an BMW-Motorrädern: Reibungsdämpfer bei der Baureihe 5 und hydraulische Dämpfer bei der Baureihe 6. Bei Motorrädern der Baureihe 5 ist der hydraulische

Lenkungsdämpfer als Sonderausstattung erhältlich.

- Zum Ausbauen des Reibungsdämpfers wird das Dämpferrohr herausgedreht und herausgezogen. Sicherungsring und Unterlegscheibe, die die untere Dämpferplatte an der unteren Gabelbrücke halten, sowie die Dämpferplatte abnehmen. Die Innensechskantschraube, die die obere Dämpferplatte am Rahmen hält, mit Mutter abschrauben und obere Platte abnehmen. Die Gummimanschette des Dämpferrohrs aus dem Lenkrohr herausheben (Bild 270).
- Die hydraulischen Dämpfer werden ausgebaut, indem ihre Drahtbügel an jedem Dämpferende ausgehakt und aus ihren Bohrungen gezogen werden. Danach wird der Dämpfer von den Kugelgelenken abgedrückt. Soll auch das Zahnrad zum Dämpfer ausgebaut werden, müssen die zwei Zylinderschrauben, die das Zahnradgehäuse an der unteren Gabelbrücke halten, herausgedreht und das Gehäuse abgenommen werden. Linsenkopfschraube auf dem Sterngriff herausschrauben und Sterngriff abziehen. Zahnrad und Dämpferrohr nach unten vom Lenkkopf abziehen (Bild 271).
- Hydraulische Dämpfer auf Undichtigkeiten und Gleichförmigkeit der Dämpfwirkung überprüfen. Es ist höchst unwahrscheinlich, dass Reibungsdämpfer repariert werden müssen. Beide Dämpferarten auf einwandfreie Befestigung kontrollieren.

7.7 Ständer und Fussrasten

- Die Motorräder sind mit einem Seiten- und einem Mittelständer ausgerüstet. Der Mittelständer ist in Laschen unter den vorderen Fussrasten gelagert und hat zwei Rückzugfedern. Der Seitenständer befindet sich auf der linken Seite des Motorrads; sein Drehbolzen befindet sich unter der vorderen Motor-Einbauhalterung. Eine einzelne Feder hält ihn in der Ruhelage fest. Bei späteren Baumustern wird der Seitenständer in dem Augenblick in die Ruhelage zurückgezogen, in dem er entlastet wird. Hierdurch wird sichergestellt, dass das Motorrad nicht mit ausgestelltem Seitenständer betrieben werden kann (was bei Kurvenfahrten schlimme Folgen haben kann). Gleich üble Folgen treten auf, wenn der unter dem Zylinder versteckt liegende Seitenständer unerwartet zurückgezogen wird, wenn er für einen ganz kurzen Augenblick entlastet wird.
- Die Drehbolzen beider Ständer auf sicheren Einbausitz und den Zustand aller Rückzugfedern kontrollieren. Die Federspannung kann durch Drehen der durch den vorderen Motor-Befestigungsbolzen zwischen Rahmen und Kurbelgehäuse gehaltenen Lasche eingestellt werden.
- Die vorderen Fussrasten sind am hinteren Motor-Befestigungsbolzen angebracht. Sie können durch Umstecken auf den Nuten eingestellt werden. Muttern auf festen Sitz kontrollieren. Werden die Fussrasten durch einen Sturz verbogen, müssen sie abgebaut und zum Richten in der Flamme schwach vorgeglüht werden.
- Die hinteren aufklappbaren Fussrasten können bei den neueren Baumustern ebenfalls durch Umstecken auf den Nuten eingestellt werden. Auf festen Sitz kontrollieren.

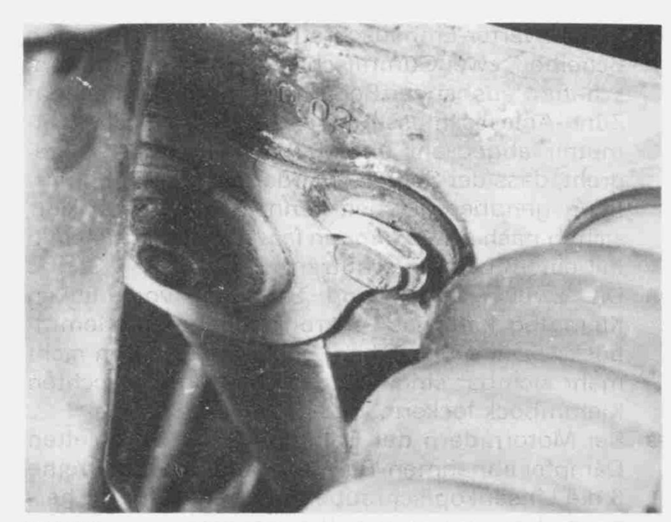


Bild 270
Ein Sicherungsring hält die untere Dämpferplatte (Reibungsdämpfer)



Bild 271
Drahtbügel aushaken und hydraulischen Dämpfer abziehen

7.8 Fussbremse – Ausbauen und einstellen

- Die Fussbremse ist mit einem Lagerbolzen verschraubt, der sich in einem am Rahmen angeschweissten Lager dreht.
- Lagerbolzen mit einem auf den abgeflachten Stellen angesetzten Schlüssel am Mitdrehen hindern und die Sicherungsmutter hinter dem Fussbremshebel abdrehen. Lagerbolzen unter Beachtung der

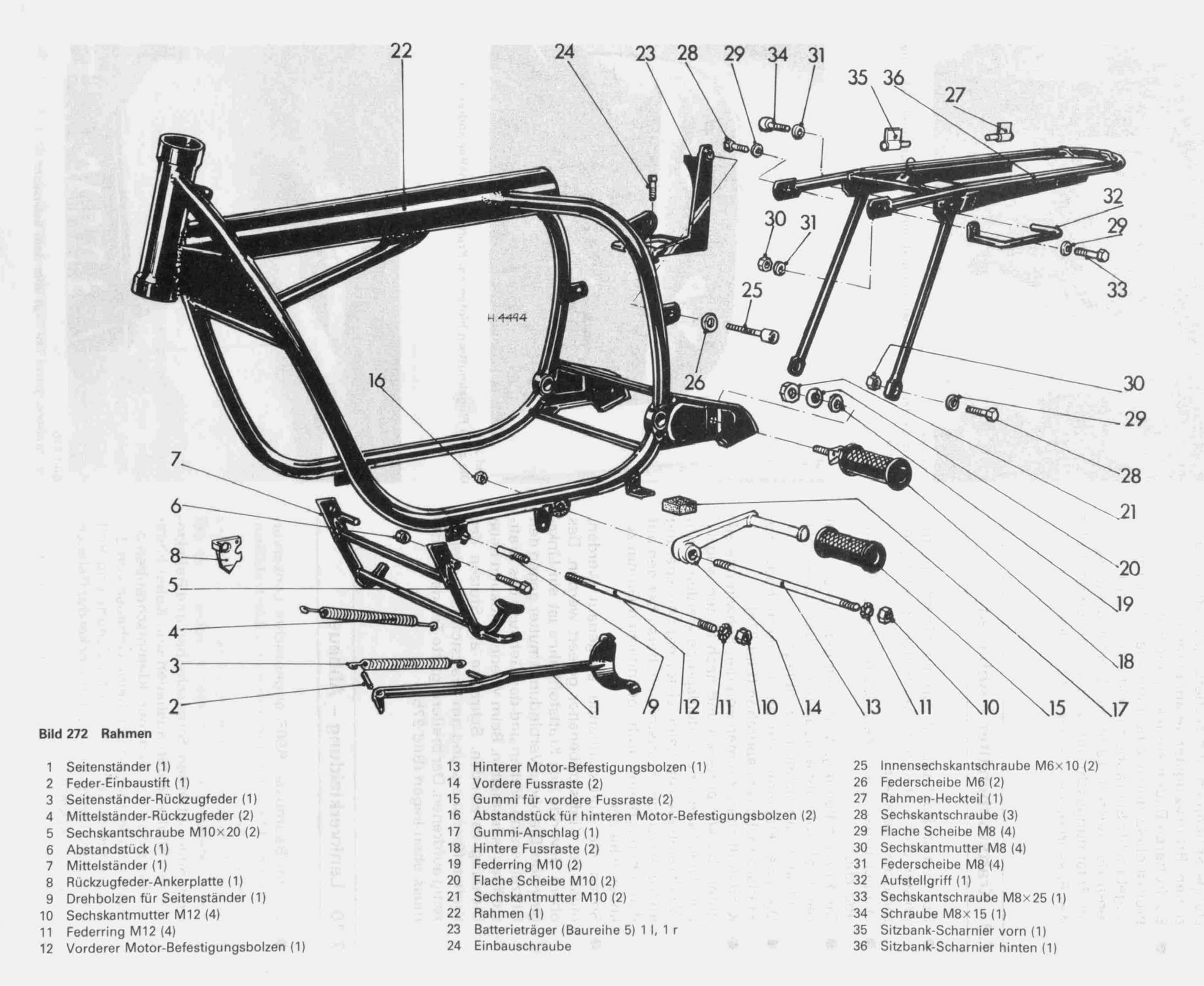


Bild 272 Rahmen

1 Seitenständer (1)
2 Feder-Einbaustift (1)
3 Seitenständer-Rückzugfeder (1)
4 Mittelständer-Rückzugfeder (2)
5 Sechskantschraube M10×20 (2)
6 Abstandstück (1)
7 Mittelständer (1)
8 Rückzugfeder-Ankerplatte (1)
9 Drehbolzen für Seitenständer (1)
10 Sechskantmutter M12 (4)
11 Federring M12 (4)
12 Vorderer Motor-Befestigungsbolzen (1)
13 Hinterer Motor-Befestigungsbolzen (1)
14 Vordere Fussraste (2)
15 Gummi für vordere Fussraste (2)
16 Abstandstück für hinteren Motor-Befestigungsbolzen (2)
17 Gummi-Anschlag (1)
18 Hintere Fussraste (2)
19 Federring M10 (2)
20 Flache Scheibe M10 (2)
21 Sechskantmutter M10 (2)
22 Rahmen (1)
23 Batterieträger (Baureihe 5) 1 l, 1 r
24 Einbauschraube
25 Innensechskantschraube M6×10 (2)
26 Federscheibe M6 (2)
27 Rahmen-Heckteil (1)
28 Sechskantschraube (3)
29 Flache Scheibe M8 (4)
30 Sechskantmutter M8 (4)
31 Federscheibe M8 (4)
32 Aufstellgriff (1)
33 Sechskantschraube M8×25 (1)
34 Schraube M8×15 (1)
35 Sitzbank-Scharnier vorn (1)
36 Sitzbank-Scharnier hinten (1)

Scheibe zwischen Lager und Fussbremshebel herausziehen (Bild 273).

- Klammer vom Sicherungsbolzen der Brems-Zugstange abnehmen und Sicherungsbolzen herausziehen. Brems-Zugstange abnehmen.
- Bei früheren Baumustern kann die Höhe des Fussbremshebels durch eine unter dem Lagerbolzen angebrachte Schraube eingestellt werden. Bei späteren Baumustern kann die Bremsleuchtenschalter-Betätigungsschraube zum Einstellen der Höhe des Fussbremshebels benutzt werden.

7.9 Kraftstoffbehälter – Abbauen

- Der Kraftstoffbehälter ist vorn auf einem Gummipolster und hinten auf zwei Schwingmetallgummiböcken gelagert.
- Doppelsitzbank anheben. Beide Krafstoffhähne abdrehen.
- Die Kraftstoffleitungs-Verbindungen am Unterteil der Kraftstoffhähne abdrehen. Filter abnehmen und an einem sicheren Ort ablegen.
- Die zwei Flügelmuttern am hinderen Ende des Kraftstoffbehälters abdrehen (Bild 274).
- Kraftstoffbehälter hinten von den Schwingmetallgummiböcken abheben und nach hinten wegziehen. Dies kann eine Geduldsprobe werden. Beim Wiedereinbauen die halbkreisförmige Aussparung im Vorderteil des Kraftstoffbehälters über den auf dem oberen Rahmenrohr befindlichen Gummizylinder schieben.
- Sollen die Kraftstoffhähne ausgebaut werden, muss der Kraftstoffbehälter geleert werden. Das obere Gewinde des Kraftstoffhahns ist ein Linksgewinde. Die obere Verbindungsmutter gegen den Uhrzeigersinn drehen und das Gehäuse des Kraftstoffhahns festhalten. Beim Wiedereinbauen neue Dichtung verwenden. Schraube am Stutzen des Kraftstoffbehälters und am Kraftstoffhahn gleichzeitig aufdrehen. Der breitere, glatte Teil der Mutter muss oben liegen (Bild 275).

7.10 Lenkverkleidung – Abbauen

- Die am Baumuster R90S angebrachte Lenkerverkleidung ist bei allen anderen Baumustern als Sonderausstattung erhältlich.
- Mutter, Schraube und Federscheibe vom Halterohr der Verkleidung von der oberen Gabelbrücke auf jeder Seite entfernen. Streuscheiben und Reflektoren der Blinkleuchten ausbauen und Kabel hinter den Reflektoren abklemmen. Klemmschrauben der Blinkleuchten lockern und beide Gehäuse von den Tragrohren abziehen. Kabel für Zeituhr und Voltmeter abklemmen und Lampensockel der Beleuchtung herausziehen.
- Unterteil der Verkleidung etwas biegen, um sie von

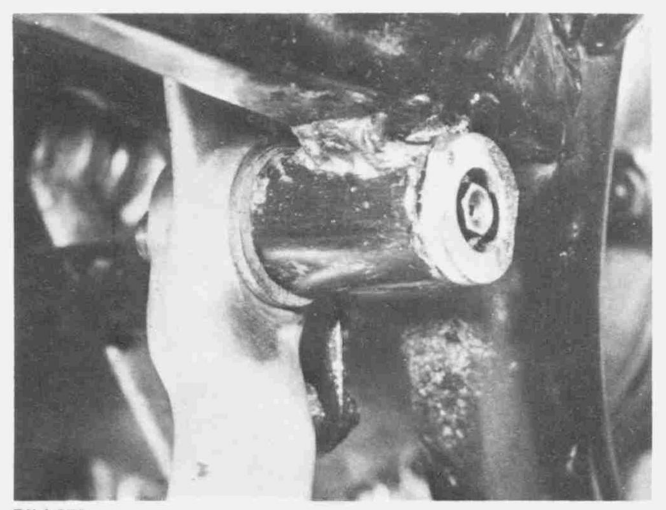


Bild 273
Zwischen dem Fussbremshebel und dem Lager befindet sich eine Scheibe

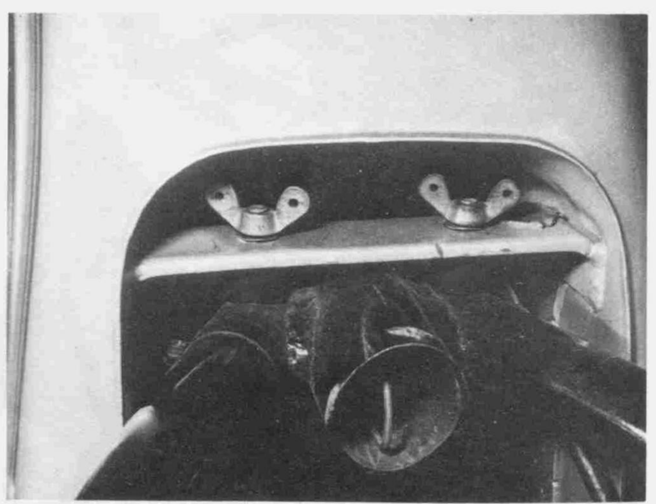


Bild 274
Die zwei Flügelmuttern hinten am Kraftstoffbehälter abdrehen

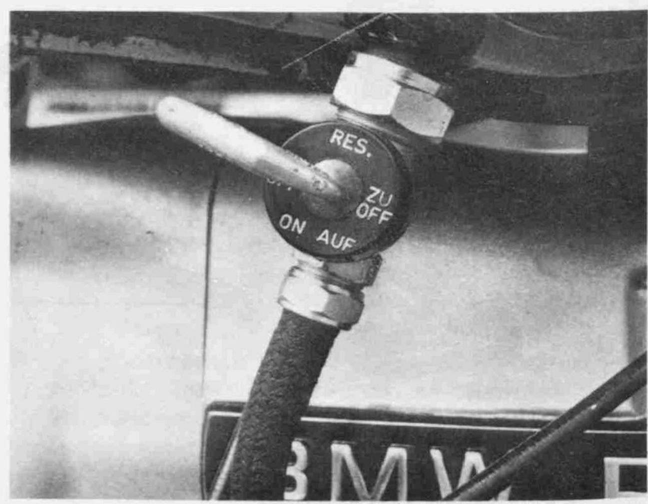


Bild 275
Der breitere, glatte Teil liegt über dem Sechskant

den Tragrohren der Blinkleuchten abheben zu können. Hinter der Gummitülle des Tragrohrs liegt eine geschlitzte Abstandscheibe.

7.11 Doppelsitzbank – Abbauen

- Sitzbank anheben und die drei Senkschrauben aus hinterer Scharnierplatte herausdrehen. Sitzbank nach hinten ziehen, bis vorderer Scharnierstift herausgezogen ist und abnehmen.
- Gelegentlich ein paar Tropfen Öl auf den Zylinder des Sitzbankschlosses – nicht ins Schlüsselloch – geben.
- Das Schloss wird durch eine ringförmige Halteplatte gesichert, die von zwei Senkschrauben gehalten wird.

7.12 Lenkschloss

- Die einzige mögliche Wartungsarbeit am Schloss ist die, den Zylinder – nicht das Schlüsselloch – von Zeit zu Zeit zu ölen.
- Wird die Gabel bei im Schloss befindlichem Schlüssel gedreht, bricht der Schlüssel mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ab. Da es fast unmöglich ist, einen abgebrochenen Schlüssel herauszuziehen, ist die einzige Möglichkeit die, das Schloss vollständig herauszubohren! Der Schlüssel verriegelt ebenfalls die Doppelsitzbank. Wird eins der beiden Schlösser ersetzt, muss versucht werden, ein Ersatzschloss zu bekommen, das zum Schlüssel des anderen passt.

7.13 Bedienungsorgane am Lenker

- Die Bedienungsorgane am Lenker von BMW-Motorrädern unterscheiden sich von den meisten Konstruktionen und verlangen eine genauere Beschreibung. Sie sind gut gestaltet, um Wasser von Lagerbolzen und Seilzügen fernzuhalten, verlangen aber dafür auch mehr Zeit zur Wartung.
- Vor dem Schmieren der Lagerbolzen müssen die Seilzüge gelockert und die Hebelschrauben herausgedreht werden. Den Kupplungs-Seilzug am Ausrückhebel unter dem Getriebe aushängen. Vorderen Brems-Seilzug an der Trommel oder am Hauptzylinder lockern.
- Die Gegenmutter der Hebelschraube ab- und Hebelschraube herausdrehen. Die Federscheibe zwischen Handhebel und Lagergehäuse beachten. Seilzüge durch Hineindrücken des Seilzugs in den Hebel und Herausziehen des geschlitzten Drehzapfens aus dem Handhebel abnehmen (Bilder 276 bis 279).
- Der Gasdrehgriff mit Zugkette muss zum Schmieren oder zum Ersetzen der Gas-Seilzüge zerlegt werden. Die Wasserschutzkappe zurückschieben. Schlitzschraube im Zahnbetrieb-Deckel herausdrehen und Deckel abnehmen. Gasdrehgriff vom Lenker abziehen und Seilzüge aushängen.
- Lenkerende, Kettentrieb, Griff-Verzahnung und Zugkette schmieren. Unteren Seilzugnippel wieder in Nippelaufnahme einlegen. Bei Fluchtung des Schlitzendes im Gasdrehgriff mit der Aussparung im Zahntrieb-Gehäuse müssen die Kennzeichnungen auf den Verzahnungen von Griff und Nocken sich gegenüberliegen. Hierdurch wird die volle Betätigung der Gasschieber gewährleistet. Oberen Seilzugnippel wieder einhängen, Seilzughülsen zurückziehen und Zahntrieb-Deckel wieder aufsetzen (Bild 280).

7.14 Wellen von Tachometer und Drehzahlmesser – Ersetzen

- Schadhafte Wellen sind oft an den unruhigen Bewegungen der Instrumenten-Nadel bzw. durch vollständige Unbeweglichkeit angezeigt. Wellen von Zeit zu Zeit schmieren.
- Zum Abnehmen der Wellen am Unterteil des Instruments wird bei Motorrädern der Baureihe 5 zuerst der Scheinwerfer abgenommen. Scheinwerfer-Frontring am unteren Gehäuserand mit Schraubendreher abhebeln. Batterie-Massekabel abklemmen und Blinkgeber-Stecker abziehen. Die Drehzahlmesser-Welle liegt hinter der Tachometerwelle (wenn man ins Scheinwerfergehäuse hineinsieht). Rändelschraube abdrehen und Welle aus dem Instrument herausziehen. Muss die Drehzahlmesser-Welle ausgebaut werden, ist zuerst die Tachometerwelle abzuklemmen.
- Bei der Baureihe 6 sind diese Wellen direkt unter dem Instrumentengehäuse zugänglich. Einfach die Rändelmutter abdrehen und die Welle herausziehen.
- Das andere Ende der Tachometerwelle liegt rechtsseitig vom Getriebegehäuse über dem Kreuzgelenk des Hinterradantriebs. Schraube der Klemmschelle lockern und Welle herausziehen. Den Kraftstoffbehälter abnehmen (vgl. Kap. 7.9, Seite 118). Die Kabelhalterung am oberen Rahmenrohr sorgfältig öffnen und die Tachometerwelle mit Ummantelung herausnehmen und ebenfalls aus der Gummiführung im Scheinwerfer (Baureihe 5) herausziehen. Verlegung der Welle zum Wiedereinbauen beachten (Bild 281).
- Zum Abnehmen des anderen Endes der Drehzahlmesser-Welle Motor-Schutzhaube abbauen. Die Signalhorn-Befestigungschrauben lockern, die drei Innensechskantschrauben herausdrehen und Schutzhaube abheben. Drehzahlmesser-Welle nach Lösen der Fixierschraube herausziehen. Gummitülle von der Welle abziehen und Welle aus dem Scheinwerfergehäuse herausziehen (Baureihe 5).

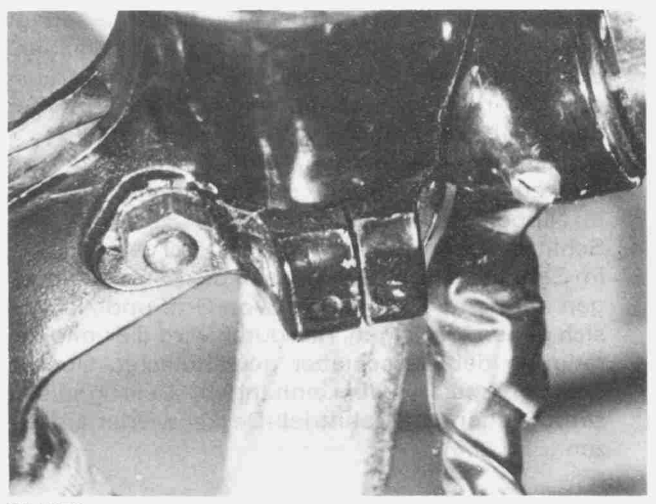


Bild 276
Gegenmutter der Hebelschraube herausdrehen . . .



Bild 277
. . . und Hebelschraube herausdrehen

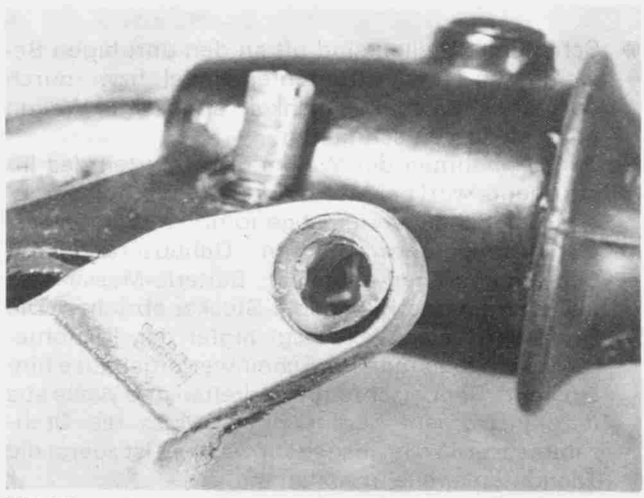


Bild 278
Federscheibe auf dem Handhebel

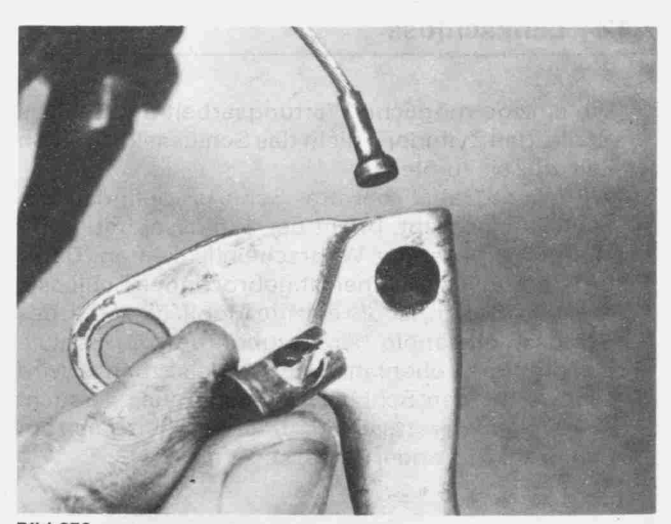


Bild 279
Geschlitzter Drehzapfen



Bild 280
Die Kennzeichnungen von Verzahnung und Nocken müssen sich gegenüberliegen

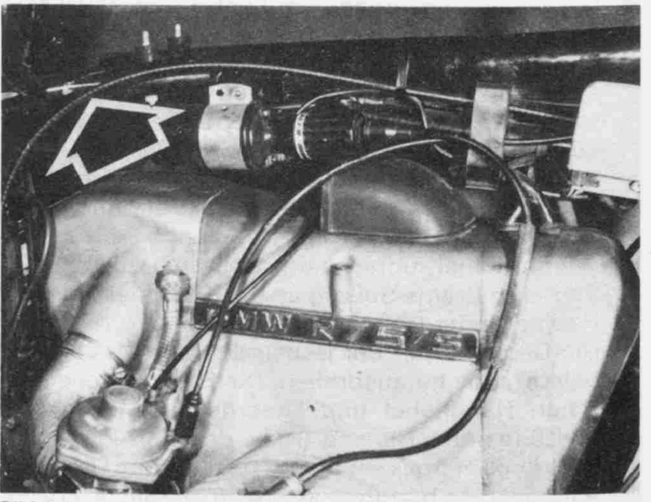


Bild 281
Auf richtige Verlegung der Tachometerwelle achten

- Drehzahlmesser-Welle aus Ummantelung herausziehen, reinigen und kontrollieren. Beim Vorhandensein gerissener Einzelstränge oder Scheuerstellen erneuern. Welle mit Ausnahme der letzten oberen Zentimeter leicht einfetten. Wird diese Vorsichtsmassnahme nicht ergriffen, arbeitet das Fett sich in das Instrument hinein und bringt es zum Stillstand.
- Ummantelung auf zusammengedrückte oder beschädigte Stellen kontrollieren. Die Ummantelung darf keine starken Biegestellen aufweisen.

7.15 Instrumente – Ausbauen

- Motorräder der Baureihe 5 haben ein in den Scheinwerfer eingebautes Kombinations-Instrument, das aus Tachometer und Drehzahlmesser besteht. Bei der Baureihe 6 sind die Instrumente getrennt in einem an der oberen Gabelbrücke angebrachtem Gehäuse untergebracht. Nur im Tachometer der Baureihe 6 befindet sich ein Tageskilometerzähler, der durch einen neben der Tachometerwelle unter dem Gehäuse befindlichen Drehknopf zurückgestellt werden kann.
- Zum Abnehmen des Kombinations-Instruments der Baureihe 5 wird zuerst der Scheinwerfer-Frontring am unteren Rand des Scheinwerfergehäuses abgehebelt. Batterie-Massekabel abklemmen, Blinkgeber-Stecker und Kontrolleuchten des Instruments abziehen. Tachometer- und Drehzahlmesser-Welle abziehen. Die zwei Haltemuttern abdrehen und den Haltesteg abnehmen. Das Instrument von oben aus dem Gehäuse herausheben.
- Bei Baureihe 6 muss das Instrumentengehäuse zuerst abgebaut werden. Rändelmuttern abdrehen und beide Wellen abziehen. Die drei Sechskantschrauben am hinteren Teil des Gehäuses lösen und Gehäuse von der Halterung abheben. Kreuzschlitz-Schraube in der Mitte des Stopfens unter dem Gehäuse herausdrehen und Stopfen abziehen. Jetzt kann das Gehäuse vollständig abgenommen werden. Untere Abdeckung und Scheinwerfer-Halterung abnehmen. Die selbstschneidenden Schrauben des zu ersetzenden Instruments herausdrehen und Oberteil des Instruments herausheben (Bild 282).
- Die Instrumente können nicht instandgesetzt werden. Arbeitet die Kilometeranzeige weiter, obwohl der Tachometer nicht mehr anzeigt, ist das Instrument selbst schadhaft und muss erneuert oder instandgesetzt werden.
- Die in der Lenkerverkleidung des Baumusters R90S eingebauten Instrumente – Voltmeter und Zeituhr – werden durch einen Steg mit zwei Rändelmuttern gehalten. Elektrische Verbindungen und Beleuchtung abziehen und Instrument von oben her aus der Instrumententafel herausziehen.

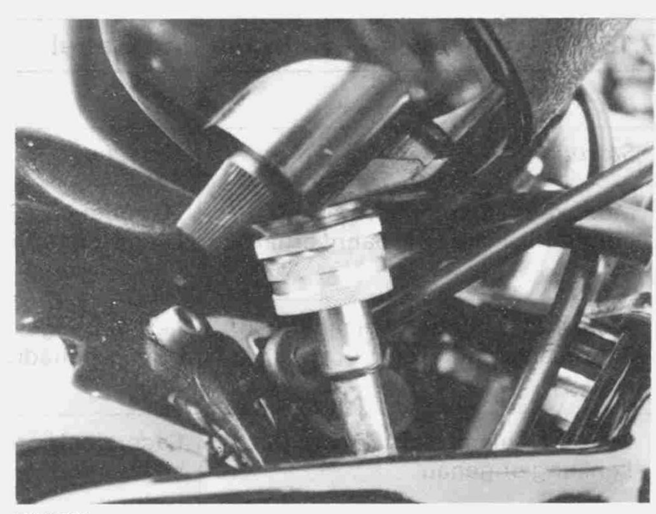


Bild 282
Rändelmuttern abdrehen

7.16 Reinigen der Maschine

- Nach dem Waschen aller Flächen mit Wasser, dem ein Reinigungsmittel beigegeben wurde, müssen die lackierten Flächen mit Autowachs gepflegt werden. Fleckig gewordene Chromteile können mit einem Chromreiniger behandelt werden. Besondere Aufmerksamkeit ist den unterhalb der Zylinder liegenden Stösselstangen-Schutzrohren zu widmen, wo sie dem gesamten Strassenschmutz ausgesetzt sind, der vom Vorderrad nach oben geschleudert wird. Polierte Leichtmetallteile werden mit einem geeigneten Reinigungsmittel wie z.B. Solvol Autosol, gereinigt. Darauf achten, dass kein Wasser in Vergaser, elektrische Anlage oder Bedienungselemente eindringt.
- Öl oder Fett werden, besonders dann, wenn sie sich verhärtet haben, am besten mit einem handelsüblichen Reiniger wie Gunk oder Jizer entfernt. Nach Anweisung des Herstellers verwenden.
- Teerflecken, tote Insekten oder durch Steinschlag verursachte Lackschäden möglichst bald beseitigen. Teerflecken nicht abkratzen, sondern mit handelsüblichem Teerentferner beseitigen.
- Wenn möglich sollte das Motorrad nach Fahren bei nasser Witterung sofort getrocknet werden, damit es nicht im feuchten Zustand abgestellt wird, wodurch es der Rostgefahr ausgesetzt ist.

7.17 Anbringung eines Seitenwagens

Nach Angaben des Herstellers ist der Rahmen zur Anbringung eines Seitenwagens nicht geeignet. Die Garantie erlischt, wenn die mit der Anbringung eines Seitenwagens verbundenen Schwierigkeiten überwunden werden und ein solcher angebaut wird.

7.18 Störungssuche – Rahmen und Gabel

Störung	*Ursache*	*Abhilfe*
Motorrad reagiert übermässig empfindlich auf Fahrbahnverhältnisse	Dämpfer von Gabel und/oder Hinterradaufhängung schadhaft	Dämpfer-Ölstand kontrollieren. Hintere Stossdämpfer ersetzen (vgl. Kapitel 4)
Motorrad schlingert bei niedriger Fahrgeschwindigkeit	Lenkkopflager zu fest angezogen oder beschädigt	Lagereinstellung lockern. Zeigt sich keine Besserung, Lager ausbauen und prüfen
Motorrad bleibt nicht in der Spur, Lenkung ungenau	Lager der Hinterradschwinge verschlissen	Lager kontrollieren und erforderlichenfalls erneuern (vgl. Kapitel 4)
Teleskopgabel ist schwergängig	Gabelholme sind in Gabelbrücken verdreht oder haben sich unten zusammengezogen	Steckachsen-Befestigungsklemmen, Klemmschrauben der Gabelbrücken und oberes Federlager für Dämpferfeder lockern. Gabel vor dem Festziehen der Schrauben von unten nach oben mehrere Male auf- und abbewegen
Gabel «schüttelt», wenn Vorderradbremse betätigt wird	Gabelbuchsen verschlissen	Gabel zerlegen und Buchsen ersetzen
	Lenkkopflager zu locker	Neu einstellen, um Spiel zu beseitigen
Räder fluchten nicht miteinander	Rahmen infolge eines Unfalls verzogen	Nach Ausbauen und Abnehmen aller anderen Teile, Rahmen auf Verziehung prüfen. Ein verzogener Rahmen muss vom Fachmann gerichtet werden

8 Laufräder, Bremsen und Reifen

8.1 Technische Daten

Reifengrössen	Alle Baumuster ausser R 90/6, R 90 S	Nur R 90/6 und R 90 S
– Vorn	3,25 S 19	3,25 H 19
– Hinten	4,00 S 18	4,00 H 18
Reifendruck, kalt, für Geschwindigkeiten, die 140 km/h nicht überschreiten	Baureihe 5	Baureihe 6
– Vorderrad, Solobetrieb	1,9 bar	1,9 bar
– Hinterrad, Solobetrieb	1,75 bar	1,8 bar
– Vorderrad, Soziusbetrieb	2,1 bar	2,1 bar
– Hinterrad, Soziusbetrieb	2,1 bar	2,1 bar
Für höhere Geschwindigkeiten:		
– Vorderrad, Solobetrieb	1,9 bar	1,9 bar
– Hinterrad, Solobetrieb	2,1 bar	2,0 bar
– Vorderrad, Soziusbetrieb	2,1 bar	2,0 bar
– Hinterrad, Soziusbetrieb	2,4 bar	2,25 bar

Wenn über längere Zeit hinweg mit Höchstgeschwindigkeit gefahren wird, ist der Reifendruck um 0,2 bar zu erhöhen.
Hinweis: 1 bar = 1 atü

Höhenschlag der Felge max.	0,5 mm
Seitlicher Schlag der Felge max.	0,2 mm
Felgengrössen:	
– Vorn	1,85 B×19
– Hinten	2,15 B×18
– Anzahl der Speichen	40 je Rad
– Radlager	Kegelrollenlager Nr. 30203 – 17 mm×40 mm×12 mm
Bremsen	
Vorderrad-Trommelbremse	Duplex-Bremse
Vorderrad-Scheibenbremse	Einscheibenbremse bei R 75/6 und R 90/6 Zweischeibenbremse bei R 90 S
Hinterrad-Trommelbremse	Simplex-Bremse
Bremstrommel-∅	200 mm
Belagbreite	30 mm
Belagfläche	107 cm²
Mindeststärke der Bremsbeläge	1,5 mm
Bremsscheibe vorn, ∅	260 mm
Belagsfläche pro Bremsklotz	40 cm²
Mindeststärke der Bremsklötze	Durch Farbmarkierung gekennzeichnet
Bremsflüssigkeit	Blaue ATE-Bremsflüssigkeit «S»
Bremsflüssigkeits-Füllmenge:	
– R 90/6	15 cm³
– R 90 S	20 cm³
Radlagerfett	Castrol LM, Heisslagerfett
Menge pro Laufrad	10 g
Anzugsdrehmomente	*mkp*
Steckachsen-Mutter	4,5–4,8

8.2 Allgemeine Beschreibung

Die Laufräder haben Leichtmetall-Felgen mit gerade eingezogenen Speichen. Die Radnaben aus gegossenem Leichtmetall haben Kegelrollenlager mit vorgegebenem Reibmoment. Der Durchmesser der Steckachse beträgt 14,0 mm vorn und 17,0 mm hinten, mit Ausnahme der Baumuster von 1975, bei denen die Vorderrad-Steckachse auf 17,0 mm vergrössert wurde. Das Hinterrad kann schnell abgenommen werden, da es mit dem Hinterradantrieb versplintet ist. Die bei allen Motorrädern der Baureihe 5 sowie beim dem Baumuster R60/6 montierte Duplex-Trommelbremse wird über Seilzug betätigt. Der innere Seilzug betätigt die vordere und der äussere Seilzug die hintere Bremsbacke.
Die Baumuster R75/6 und R90/6 sind mit einer einfachen Stahl-Bremsscheibe ausgerüstet, während das Baumuster R90S mit einer Zweischeibenbremse ausgerüstet ist. Für Motorräder mit nur einer Scheibenbremse ist auch eine Zweischeibenbremse als Zusatzausrüstung erhältlich. Die Motorräder des Baujahrs 1975 haben Bremsscheiben mit Bohrungen, die bei Nässe schneller greifen. Diese Bohrungen erzeugen bei der Betätigung der Bremse ein charakteristisches «Kreischen».
Der durch Seilzug betätigte Hauptzylinder liegt unterhalb des Kraftstoffbehälters, wo er von Aussenstehenden nicht beschädigt werden kann. In der Instrumententafel befindet sich eine Bremsflüssigkeitsstands-Kontrollanzeige, die durch einen im Hauptzylinder befindlichen Schwimmerschalter betätigt wird.
Die Scheibenbremse ist eine Pendelsattelbremse, bei der der innere Bremsklotz festsitzt und der äussere Bremsklotz durch den Radzylinder betätigt wird.
Alle Baumuster sind mit einer durch eine Zugstange betätigten Simplex-Trommelbremse ausgerüstet. Bei neueren Motorrädern der Baureihe 6 haben das Vorder- und das Hinterrad keine Naben-Abdeckscheiben; und in der äusseren Bremstrommelwand sind Schaulöcher vorgesehen, durch die der Verschleisszustand der Bremsbeläge geprüft werden kann.

8.3 Räder – Prüfen und auswuchten

- Die Räder im eingebauten Zustand von Hand schnell drehen, um einwandfreien Rundlauf zu kontrollieren. Die höchstzulässigen Werte für Seiten- und Höhenschlag werden in den Technischen Daten dieses Kapitels angegeben. Es ist sicherzustellen, dass der Reifen konzentrisch auf der Felge liegt. Durch Anschlagen der Speichen und Abhören ihres Tons wird ihre gleichmässige Spannung kontrolliert. Jede «dumpf» klingende Speiche nachziehen und dann sowohl den Reifen als auch den Schlauch von der Felge abnehmen, um sicherzugehen, dass keine Speiche durch ihren Nippel ragt und den Schlauch beschädigen kann. Vorstehende Speichenteile sind abzufeilen. Den Rundlauf der Felge erneut kontrollieren.
- Die Reifen kontrollieren und scharfkantige Steinchen oder andere Fremdkörper aus dem Profil nehmen. Kontrollieren, ob die Reifenflanken nicht rissig sind oder durch Stösse hervorgerufene Schäden haben.
- Bei jedem Hochleistungs-Motorrad ist es wichtig, dass das Vorderrad ausgewuchtet ist, damit das Ventilgewicht ausgeglichen wird. Wird diese Vorsichtsmassnahme nicht beachtet, wird das nicht ausgewuchtete Rad ein unangenehmes «Hämmern» hervorrufen, das sich bei Geschwindigkeiten von etwa 80 km/h nach oben an den Lenkerenden bemerkbar macht.
- Zum Auswuchten des Vorderrads wird das Motorrad auf den Mittelständer gestellt, damit das Vorderrad keine Bodenberührung mehr hat und kontrolliert, ob es sich ganz frei drehen lässt, ohne dass die Bremsbacken in der Bremstrommel scheuern. Im unausgewuchteten Zustand wird festgestellt, dass das Rad immer in der gleichen Lage zur Ruhe kommt, und zwar mit dem Reifenventil in der Sechs-Uhr-Stellung. Nun werden an den dem Ventil genau gegenüberliegenden Speichen Ausgleichgewichte befestigt, bis das Gewicht des Ventils vollständig ausgeglichen ist. Danach wird das Laufrad erneut gedreht, so dass es jedesmal an einer anderen Stelle zur Ruhe kommt. Es werden solange Gewichte hinzugefügt oder abgenommen, bis ein vollständiger Rundlauf erreicht ist.
- Betrifft nur das Vorderrad. Das Ausgleichen des Hinterrads ist wenig sinnvoll, weil es nur eine geringfügig festellbare Auswirkung auf das Fahrverhalten des Motorrads hat.
  Es sind Ausgleichgewichte verschiedener Grösse, die um die Speichen-Nippel passen, erhältlich. Erweist es sich als schwierig, sie zu erhalten, kann hilfsweise Bleidraht oder sogar Weichlot, das mit Isolierband befestigt wird, benutzt werden.
- Laufräder können von einigen Händlern auch dynamisch ausgewuchtet werden.

8.4 Vorderrad-Trommelbremse – Einstellen

- Die Bremse muss in regelmässigen Abständen überprüft und erforderlichenfalls eingestellt werden. Die Bremsbelagstärke kann bei den neueren Baumustern R60/6 durch in der Nabe vorgesehene Schaulöcher kontrolliert werden, ohne dass das Rad ausgebaut werden muss (Bild 283).
- Die Rändel-Nachstellmutter am Handbremshebel verdrehen, bis der Leerweg im Handbrems-Seilzug 8 bis 15 mm beträgt (Bild 284).
- Die Kontermutter der am Bremsträger befindlichen Nachstellschraube lockern. Die mittlere Schraube mit einem Innensechskantschlüssel vollständig gegen den Uhrzeigersinn drehen und danach zurückdrehen, bis am Ende des unteren Bremsnokkenhebels ein Leerweg von 4 mm erreicht ist. Die



Bild 283
Die Belagstärke durch die Schaulöcher prüfen

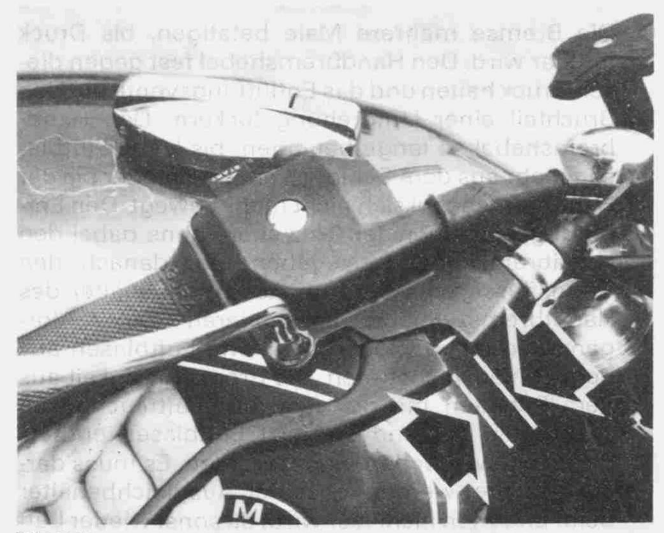


Bild 284
Den erforderlichen Leerweg durch Drehen der Rändelschraube einstellen

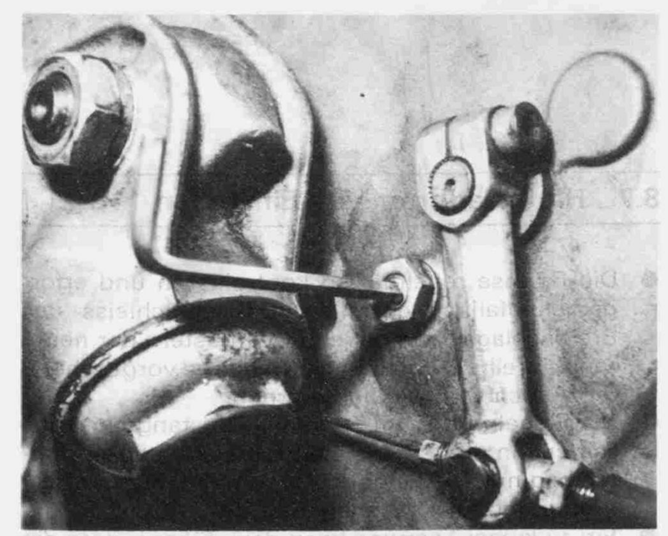


Bild 285
Die mittlere Schraube mit einem Innensechskantschlüssel drehen

Kontermutter festziehen. Die Mutter am Ende des inneren Seilzugs nachstellen, um am oberen Bremsnockenhebel den gleichen Leerweg zu erreichen (Bilder 285 und 286).

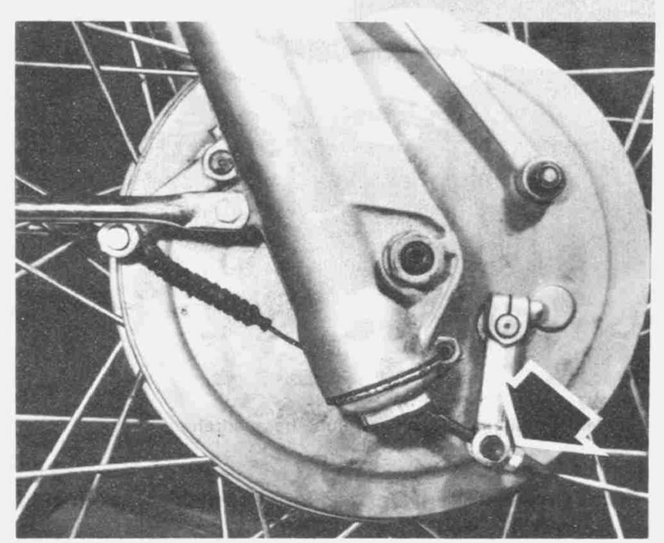


Bild 286
Die Mutter am Ende des inneren Seilzugs einstellen

8.5 Vorderrad-Scheibenbremse – Einstellen

- Die Bremse muss in regelmässigen Abständen überprüft und erforderlichenfalls eingestellt werden. Die Mindestdicke der Bremsklötze wird durch farbige Kennzeichnungen auf den Bremsklötzen selbst angegeben. Ist die Belagfläche eines Bremsklotzes bis zum Grenzwert abgeschliffen, müssen beide Bremsklötze ersetzt werden.
- Hat der Handbremshebel übermässigen Leerweg, muss der Brems-Seilzug nachgestellt werden. Dies muss am Endteil des Hauptzylinders erfolgen.
- Den Kraftstoffbehälter abnehmen (vgl. Kapitel 7.9, Seite 118).
- Die Gummischutzkappe hinter dem Zylinder abnehmen, wodurch der Betätigungshebel freigelegt wird.
- Die gerändelte Seilzug-Nachstellschraube so einstellen, dass zwischen dem Druckstift des Hauptbremszylinders und dem Zylinder-Betätigungshebel der vorschriftsmässige Abstand mit Hilfe einer Fühlerblattlehre eingestellt wird.
- Zum Nachstellen der Bremsklötze wird die Sechskant-Verschlusskappe herausgedreht und die Halteklammer unterhalb der Bremssattel-Einbauhalterung abgenommen (Bild 287).
- Auf der Innenseite der Bremsscheibe mit einem Filzstift zwei dicke Tuschierlinien von innen nach aussen anbringen. Das Vorderrad durchdrehen und den Bremssattel gleichzeitig nach aussen ziehen. Die Tuschierlinien prüfen, um sicherzustellen, dass die Belagfläche des inneren Bremsklotzes die Bremsscheibe vollständig berührt. Erforderlichen-

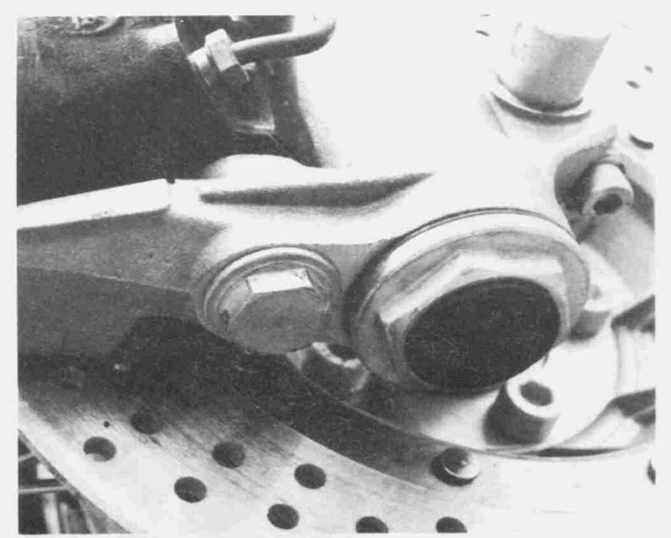
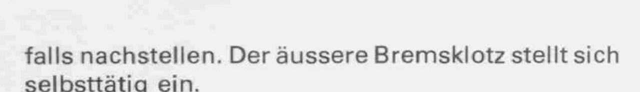


Bild 287
Die kleinere Innensechskantschraube herausdrehen



falls nachstellen. Der äussere Bremsklotz stellt sich selbsttätig ein.

- Die Verschlusskappenfeder vor dem Wiederaufdrehen des Deckels fetten.
- Ist der Druck am Handbremshebel zu niedrig, muss die hydraulische Anlage auf Undichtigkeiten überprüft und entlüftet werden.

8.6 Hydraulische Anlage – Entlüften

- Fühlen sich die Bremsen «schwammig» an oder muss mit dem Handbremshebel gepumpt werden, um die Bremsen zu betätigen, müssen die Bremsen entlüftet werden.
- Es darf nur die von BMW empfohlene Bremsflüssigkeit benutzt werden. Bremsflüssigkeit darf nicht mit lackierten Flächen in Berührung kommen. Der Deckel des Behälters, dem die Bremsflüssigkeit entnommen wird, muss sofort wieder aufgeschraubt werden, da die Bremsflüssigkeit sonst Luftfeuchtigkeit anzieht.
- Zuerst kontrollieren, ob die hydraulischen Leitungen keine Undichtigkeiten aufweisen.
- Den Kraftstoffbehälter (vgl. Kapitel 7.9, Seite 118) abnehmen. Den Ausgleichbehälter-Deckel abnehmen und erforderlichenfalls bis zur «max.»-Markierung Bremsflüssigkeit nachfüllen. Den Dekkel wieder aufschrauben. Es darf nicht zuviel Bremsflüssigkeit eingefüllt werden, da sie sonst beim Wiederaufschrauben des Deckels überläuft.
- Die Gummikappe vom Entlüftungsventil abnehmen. Einen geeigneten Schlauch mit dem Entlüftungsventil verbinden und das andere Ende des Schlauchs in ein sauberes, durchsichtiges Gefäss einführen, dass es in die darin befindliche, *ungebrauchte* Bremsflüssigkeit eingetaucht wird (Bild 288).



Bild 288
Entlüften der hydraulischen Bremsanlage

- Die Bremse mehrere Male betätigen, bis Druck fühlbar wird. Den Handbremshebel fest gegen diesen Druck halten und das Entlüftungsventil um den Bruchteil einer Umdrehung lockern. Den Handbremshebel so lange betätigen, bis keine Luftblasen mehr aus dem Schlauch austreten oder bis der Handbremshebel sich nicht mehr bewegt. Den Entlüftungsnippel wieder festziehen, ohne dabei den Handbremshebel freizugeben und danach den Bremsflüssigkeitsstand im Ausgleichbehälter des Hauptbremszylinders kontrollieren. Diese Vorgänge so lange wiederholen, wie Luftblasen aus dem Schlauch austreten. Die Bremsflüssigkeit aus dem Behälter, mit der sich jetzt Luftfeuchtigkeit verbunden hat und die jetzt Luftblasen enthält, darf nicht wieder verwendet werden. Es muss darauf geachtet werden, dass der Ausgleichbehälter beim Entlüften nicht leer wird, da sonst wieder Luft in die Bremsanlage gelangt, wodurch der gesamte Vorgang wiederholt werden muss.

8.7 Hinterradbremse – Einstellen

- Die Bremse regelmässig kontrollieren und erforderlichenfalls nachstellen. Der Verschleiss des Bremsbelags kann bei den Baumustern der neueren Baureihe 6 durch in der Radnabe vorgesehene Schaulöcher kontrolliert werden.
- Die Flügelmutter am Ende der Zugstange im Uhrzeigersinn drehen, bis die Bremse gerade zu greifen beginnt. Die Flügelmutter um drei bis vier Umdrehungen zurückdrehen (Bild 290).
- Ein zu kurzer Leerweg kann dazu führen, dass die Bremse bei der Betätigung blockiert.

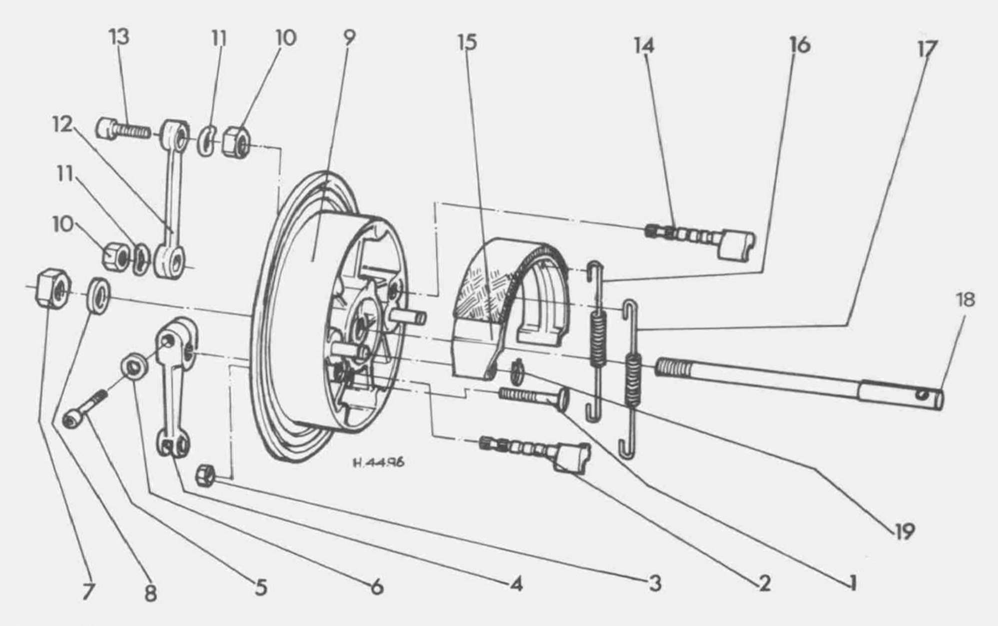


Bild 289 Vorderrad-Trommelbremse

1 Exzentrische Nachstellschraube (1)
2 Unterer Bremsnocken (1)
3 Sechskantmutter M8 (1)
4 Bremsnockenhebel (2)
5 Innensechskantschraube M6×18 (2)
6 Federring M6 (2)
7 Sechskantmutter M14 (1)
8 Beilegscheibe (1)
9 Bremsträger für Vorderrad (1)
10 Sechskantmutter M8 (2)
11 Federring M8 (2)
12 Bremsmoment-Stütze (1)
13 Innensechskantschraube (1)
14 Oberer Bremsnocken (1)
15 Bremsbacke vollständig (2)
16 Untere Rückholfeder (1)
17 Obere Rückholfeder (1)
18 Steckachse für das Vorderrad (1)
19 Sicherungsring (2)

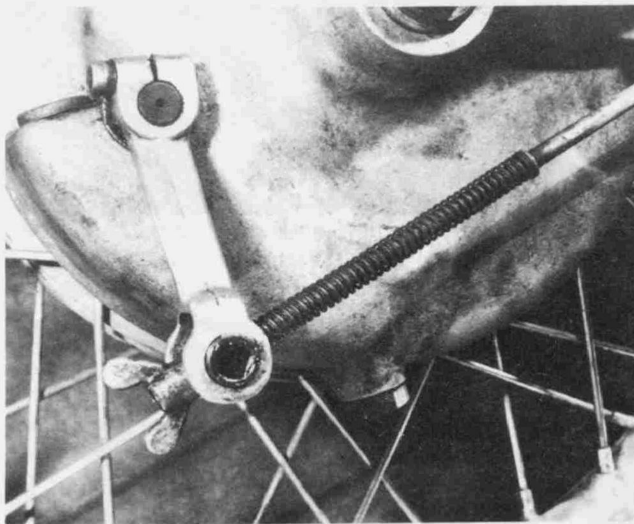


Bild 290
Die auf der Zugstange befindliche Mutter drehen

8.8 Vorderrad-Trommelbremse

8.8.1 Ausbau

- Die Vorderrad-Trommelbremsen sind bei allen Baumustern gleich.
- Das Motorrad auf den Mittelständer stellen und unter der Ölwanne abstützen.
- Die Innensechskantschraube mit Mutter von der oberen Verankerung der Bremsmoment-Stütze abschrauben. Die rechte Mutter mit der Unterlegscheibe von der Steckachse abnehmen (Bilder 291 und 292).
- Die Steckachsen-Befestigungsschraube des linken Gabelgleitrohrs bei R60/6 lockern und die Steckachse mit einem Drehstift herausziehen (Bilder 293 und 294).
- Das Laufrad nach vorn ziehen, den Bremsträger abnehmen und das Rad vollständig herausheben.
- Vor dem Wiedereinbauen muss die Steckachse gereinigt und leicht gefettet werden. Die Steckachsen-Mutter muss zuerst festgezogen werden. Die Gabel wird mehrere Male vollständig durchgefedert und dann wird die Steckachsen-Befestigungsschraube festgezogen.

8.8.2 Prüfen und erneuern

- Der Verschleiss der Bremsbeläge kann bei den neueren Baumustern R60/6 ohne Ausbauen der Räder durch die in der Radnabe vorgesehenen Schaulöcher kontrolliert werden.
- Es empfiehlt sich, den Bremsträger gemeinsam mit dem Vorderrad aus der Gabel zu ziehen. Hierzu muss der Brems-Seilzug für die Vorderradbremse getrennt werden.

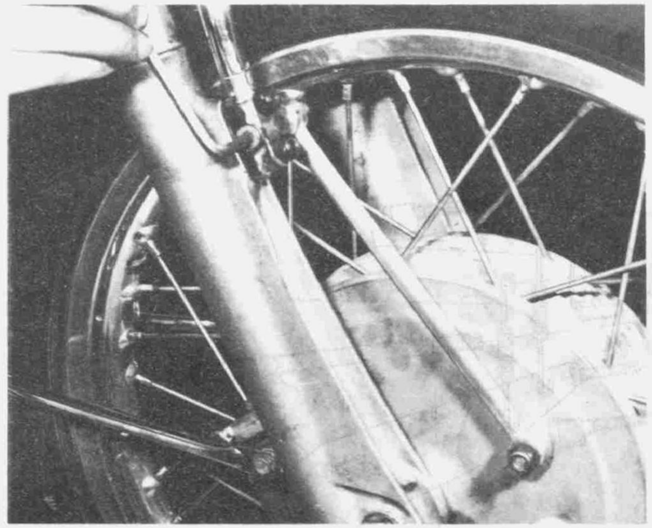


Bild 291
Die obere Verankerung der Bremsmoment-Stütze abschrauben – Baureihe 5 . . .

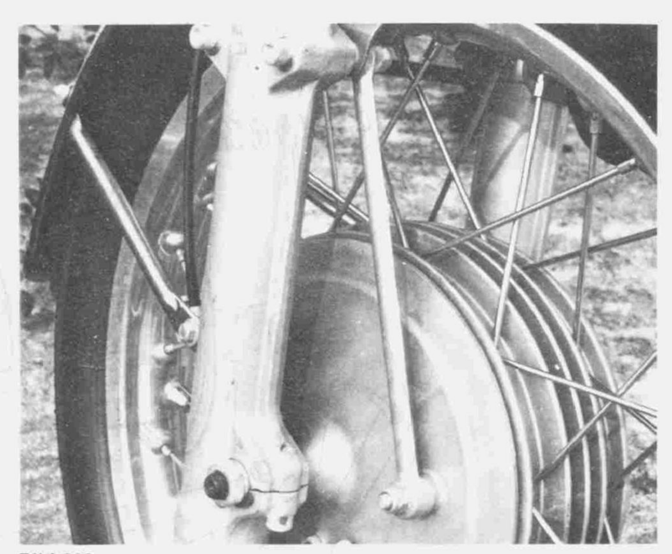


Bild 292
. . . oder Baureihe 6

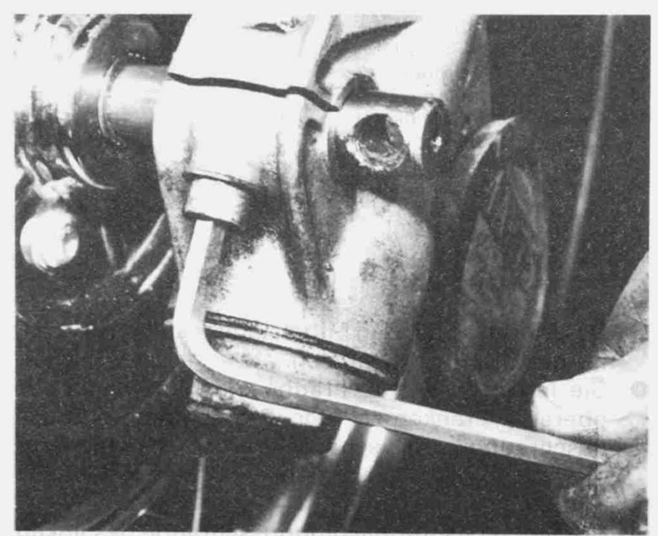


Bild 293
Die Steckachsen-Befestigungsschraube lockern . . .

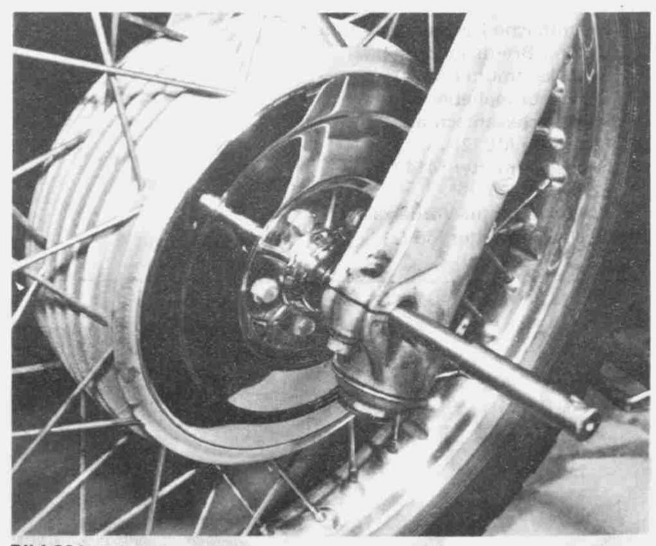


Bild 294
. . . und die Steckachse herausziehen

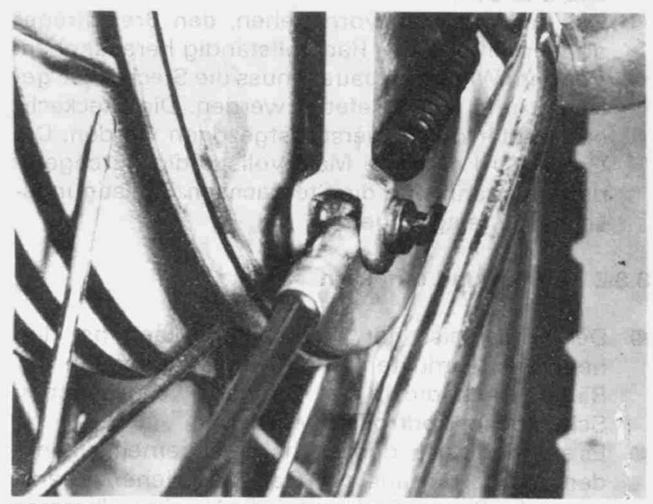


Bild 295
Den Seilzug-Gelenkbolzen ausbauen

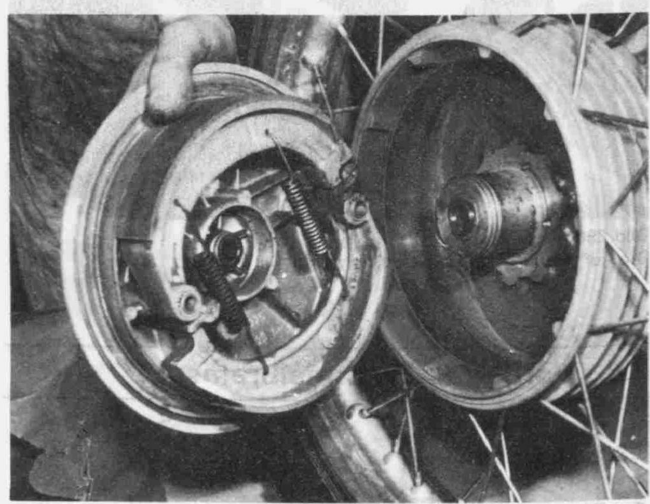


Bild 296
Den Bremsträger abnehmen

- Die Nachstellschraube am bremsseitigen Ende des Brems-Seilzugs lockern, damit Handbremshebel und Bremsnockenhebel soweit entspannt werden, dass der Seilzug-Gelenkbolzen herausgenommen werden kann (Bild 295).
- Das Vorderrad wie in Kapitel 8.8.1 beschrieben, jedoch einschliesslich des vollständigen Bremsträgers, ausbauen.
- Den Bremsträger abnehmen, den Abrieb aus der Bremstrommel ausblasen und die Bremsfläche auf Riefenbildung prüfen (Bild 296).
- Liegt die Dicke der Bremsbeläge unter der Mindestdicke oder sind die Bremsbeläge verölt, müssen sie erneuert werden. Weisen die Bremsbeläge nur leichte Spuren von Fett oder Öl auf, werden sie mit einem Reinigungsmittel abgescheuert. Die Endkanten der Bremsbeläge dürfen nicht angefasst werden.
- Zum Ausbauen der Bremsbacken werden die äusseren Sicherungsringe von den Führungsbolzen abgenommen. Beide Bremsbacken vollständig mit den Rückholfedern vom Bremsträger abziehen. Die Rückholfedern haben eine unterschiedliche Spannung. Die stärkere Feder gehört ans vordere Ende des Bremsträgers. Werden die Bremsbacken nicht erneuert, sind sie in der gleichen Einbaulage wieder einzubauen. Die Führungsbolzen und die Bremsnocken reinigen und leicht einfetten (Bilder 297 und 298).

8.9 Vorderrad-Scheibenbremse

8.9.1 Ausbau

- Das Motorrad auf den Mittelständer stellen und unter der Ölwanne abstützen.
- Die Steckachsen-Mutter mit der Unterlegscheibe von der linken Seite abnehmen (Bild 299).
- Die Steckachsen-Befestigungsschrauben an beiden Gabelgleitrohren lockern und die Steckachse mit einem Drehstift herausziehen. Das Abstandstück zwischen dem linken Gabelgleitrohr und der Nabe beachten.
- Das Rad ausbauen und bei Baumustern mit Zweischeibenbremse eine Seite des Laufrads kennzeichnen, damit das Wiedereinbauen in gleicher Einbaulage erfolgen kann. Hierdurch wird eine Neueinstellung der Bremssättel vermieden.
- ACHTUNG! Die Vorderradbremse darf bei ausgebautem Laufrad nicht betätigt werden, da die Bremsflüssigkeit sonst austritt. Um Zufällen vorzubeugen, wird ein Stück Holz von gleicher Dicke wie die Bremsscheibe zwischen die jeweiligen Bremsklötze gelegt.
- Vor dem Wiedereinbauen muss die Steckachse gereinigt und leicht gefettet werden. Die Steckachsen-Mutter muss zuerst festgezogen werden. Die Gabel wird mehrere Male vollständig durchgefedert und dann wird die Steckachsen-Befestigungsschraube festgezogen.

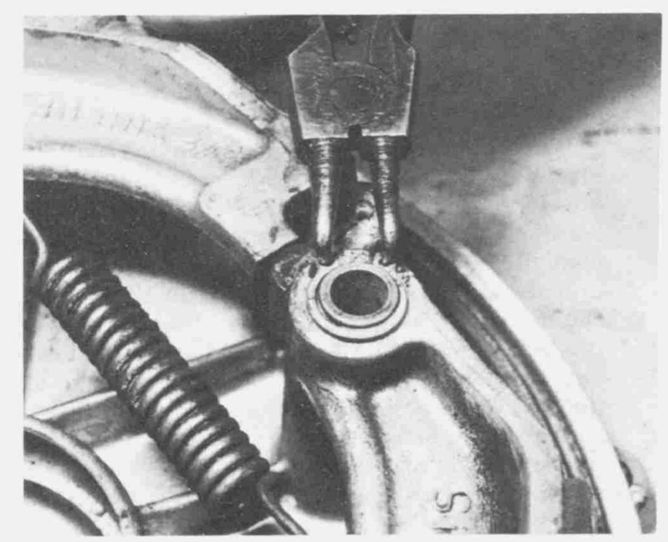


Bild 297
Die äusseren Sicherungsringe abheben

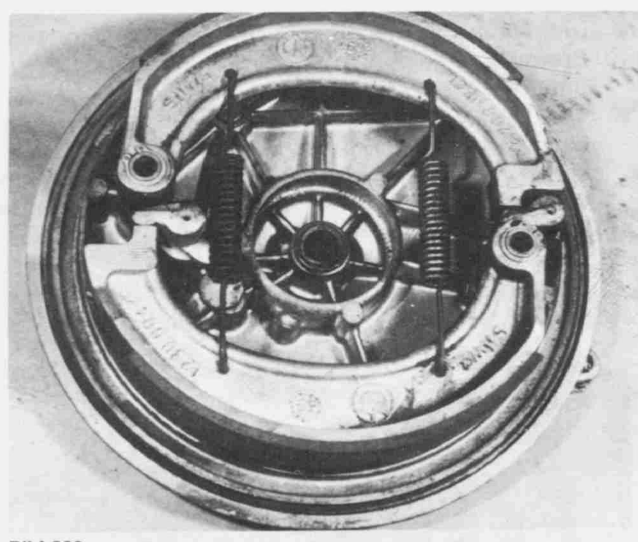


Bild 298
Die Rückholfedern sind von unterschiedlicher Stärke

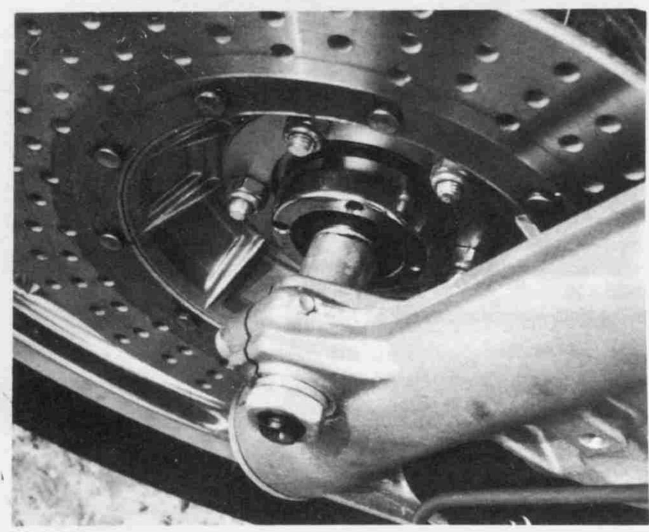


Bild 299
Die Steckachsenmutter abschrauben (Baumuster mit Scheibenbremse)

8.9.2 Prüfen und erneueren

- Da die Vorderrad-Bremsscheiben aus Edelstahl gefertigt sind, können sie nicht korrodieren. Bilden sich aus irgendwelchen Gründen Riefen, wird die Bremswirkung beeinträchtigt. In diesem Falle müssen die Bremsscheiben erneuert werden. Sie werden durch fünf Einbauschrauben mit jeweils einer Beilegscheibe zwischen der Bremsscheibe und den Einbauschrauben oder -muttern gehalten.
- Die Bremsbeläge der Bremsklötze für die Vorderrad-Scheibenbremse dürfen nicht weiter als bis zu den Farb-Kennzeichen auf den Bremsklötzen abgenutzt werden. Ist der Bremsbelag eines Bremsklotzes bis zu dieser Kennzeichnung abgenutzt, müssen beide Bremsklötze erneuert werden. Werden Bremsklötze, die bis zum Grenzwert verschlissen sind, nicht erneuert, kann dies dazu führen, dass sich in den Bremsscheiben Riefen bilden.
- Das Vorderrad ausbauen (vgl. vorstehender Abschnitt).
- Die Halteklammer aus Draht für den inneren Bremsklotz aushaken und beide Bremsklötze aus dem Bremssattel herausnehmen.
- Vor dem Wiedereinsetzen von Bremsklötzen muss der Radzylinder-Kolben mit einer C-Schraubzwinge zurückgedrückt werden. Den Führungsstift für den äusseren Bremsklotz leicht mit Molykote BR2 fetten. Den O-Ring einsetzen und den Bremsklotz ersetzen. Den inneren Bremsklotz mit der Halteklammer aus Draht, deren gewinkeltes Ende nach unten zeigen muss, sichern (Bild 300).

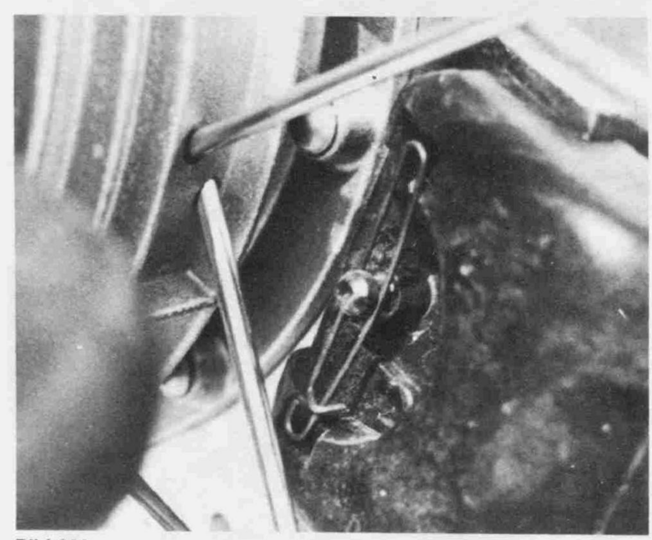


Bild 300
Eine Halteklammer aus Draht hält den inneren Bremsklotz

8.10 Hydraulische Anlage – Prüfen und erneuern

- Die Bremsflüssigkeit muss jährlich erneuert werden. Sie ist hygroskopisch, d. h. sie nimmt über die Entlüftungsbohrung im Ausgleichbehälter-Deckel Luftfeuchtigkeit auf. Hierdurch wird der Siedepunkt der Bremsflüssigkeit verringert, wodurch sie komprimierbar wird. Bremsflüssigkeit darf nicht mit lackierten Flächen in Berührung kommen.
- Den Kraftstoffbehälter abnehmen (vgl. Kapitel 7.9, Seite 118).
- Die Gummikappe vom Entlüftungsnippel abnehmen. Einen Schlauch am Nippel befestigen und das andere Ende des Schlauchs in einen Behälter stecken.
- Den Entlüftungsnippel lockern und die Bremse so lange betätigen, bis die gesamte Bremsflüssigkeit herausgedrückt ist.
- Den Ausgleichbehälter des Hauptbremszylinders wieder füllen und die Bremsen, wie es in Kapitel 8.6, Seite 126, beschrieben wird, entlüften.
- Die Schlauchleitungen der Bremsanlage auf Risse oder Scheuerstellen überprüfen. Sie müssen beim ersten Anzeichen einer Beschädigung erneuert werden. Die Bremsflüssigkeit ist vorher abzulassen. Die Anschlüsse an jedem Schlauchende abschrauben und den Schlauch abnehmen. Der Gummi-Schutzring, der den Schlauch in der Halterung am Rahmen hält, kann aus der Halterung herausgeschoben werden. Die abgelassene Bremsflüssigkeit darf nicht wiederverwendet werden (Bild 304).
- Kontrollieren, ob alle Bremsleitungsschrauben dicht sitzen. Starre und bewegliche Bremsleitungen dürfen sich nicht an angrenzenden Teilen scheuern.
- Wenn um die Bremsklötze herum Bremsflüssigkeit austritt, ist ein Radzylinder schadhaft. Der Handbremshebel vermittelt ein «schwammiges» Gefühl. Ein vollständiges Versagen der Bremsen trotz vorhandenen Druckes am Handbremshebel kann auf einen festsitzenden Radzylinder hinweisen. In jedem Falle muss diese Bremse zur Wartung durch einen Fachmann ausgebaut werden. Der Radzylinder befindet sich im Bremssattel.
- Zum Ausbauen des Bremssattels wird die Bremsflüssigkeit aus der hydraulischen Anlage abgelassen. Die Bremsleitungsschraube am Bremssattel abschrauben. Die unter der Einbauhalterung des Bremssattels befindliche Verschlusskappe abdrehen und die Verschlusskappenfeder herausnehmen. Den jetzt freiliegenden, mit einem Schauloch versehenen Exzenterbolzen herausdrehen und den Bremssattel abnehmen. Auf dem Exzenterbolzen sitzt ein O-Ring.
- Der Hauptbremszylinder ist nicht nur beim Festsitzen des Kolbens sondern auch dann auszubauen, wenn die Kolbendichtung schadhaft ist. Dies wird durch ein «schwammiges» Gefühl am Handbremshebel angezeigt, vorausgesetzt dass die Bremsen ordnungsgemäss entlüftet worden sind und dass der zum Hauptbremszylinder führende Seilzug in gutem Zustand ist.
- Zuerst wird die Bremsflüssigkeit aus der hydraulischen Anlage abgelassen. Danach wird die Gummischutzkappe über dem Betätigungshebel abgenommen. Den inneren Seilzug der Vorderrad-

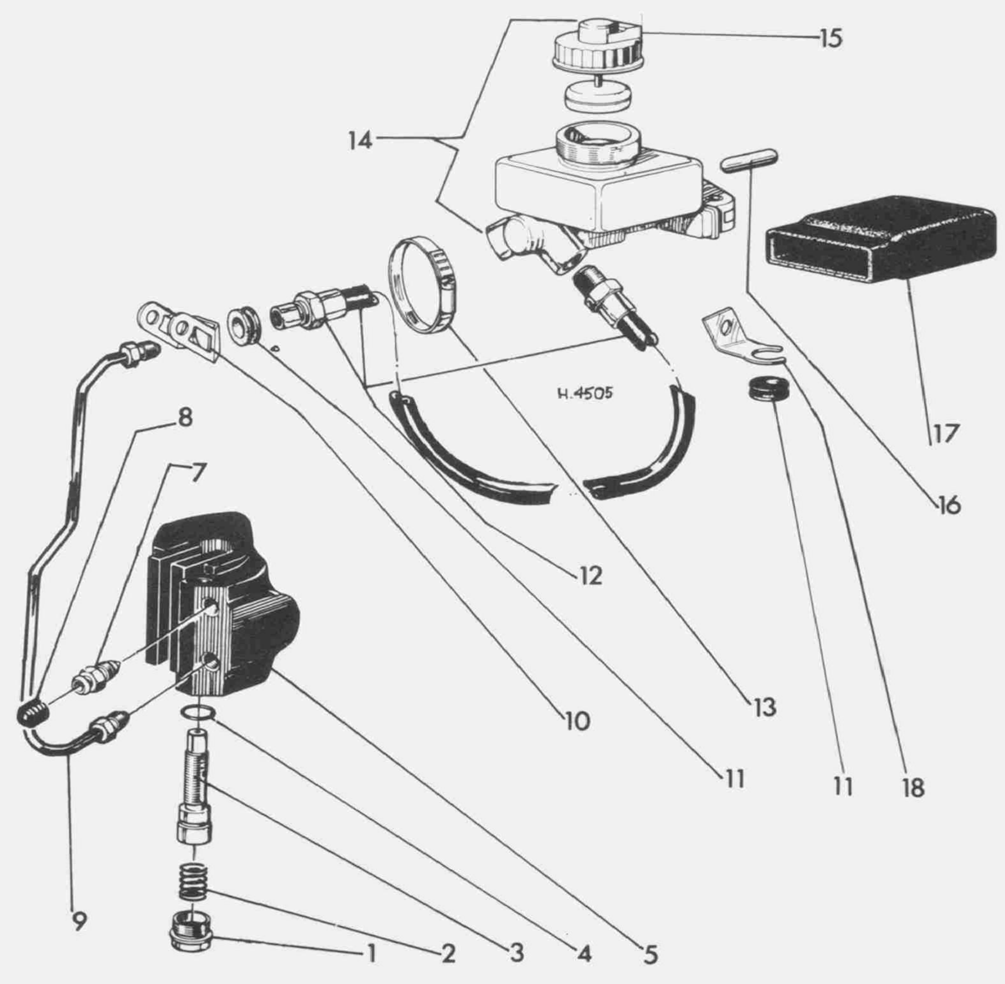


Bild 301 Hydraulische Vorderradbremse

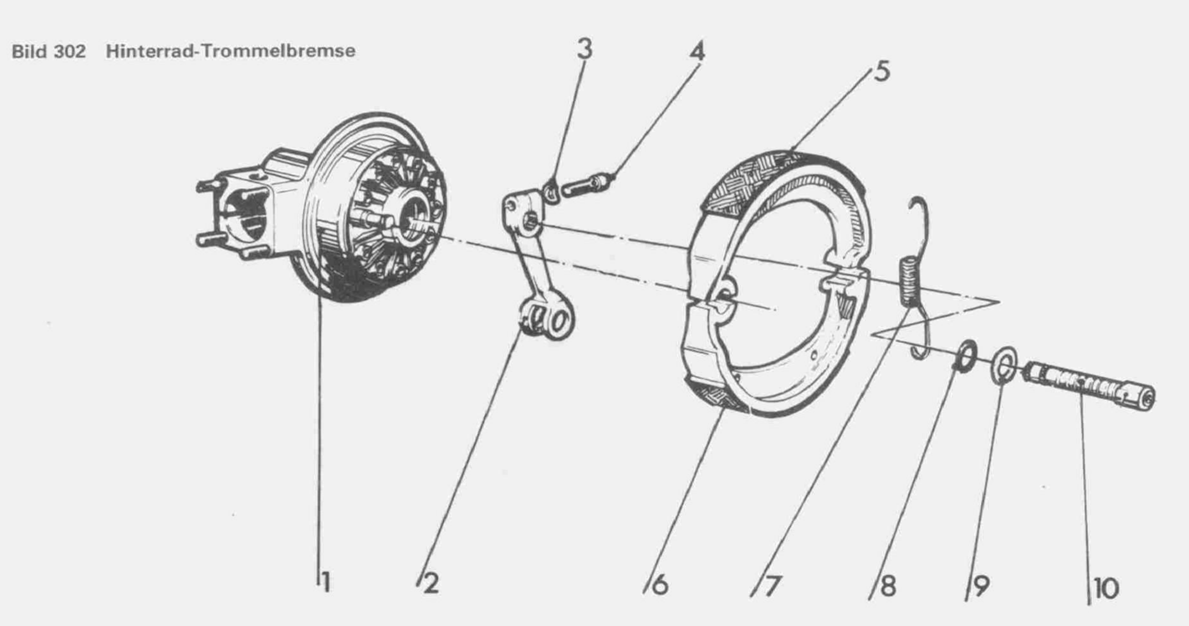
1 Verschlusskappe (1)
2 Verschlusskappenfeder (1)
3 Exzenterbolzen (1)
4 O-Ring (1)
5 Bremssattel (1)
6 Halteklammer für inneren Bremsklotz (1)
7 Entlüftungsnippel (1)
8 Deckel für Entlüftungsnippel (1)
9 Brems-Rohrleitung (1)
10 Klammer für Brems-Rohrleitung (1)
11 Schutzring (1)
12 Bremsschlauch (1)
13 Spannschelle (1)
14 Hauptbremszylinder (1)
15 Ausgleichbehälter-Deckel (1)
16 Druckstift (1)
17 Staubkappe (1)
18 Halterung (1)

bremse vom Zylinderhebel trennen und die Exzenterschraube vollständig herausdrehen. Die Bremsleitungsschraube oder -schrauben herausdrehen und die Kabel zum Geber für die Bremsflüssigkeits-Kontrolleuchte abklemmen. Die Spannschelle, die den Hauptbremszylinder am oberen Rahmenrohr hält, abschrauben und den Hauptbremszylinder abnehmen.

8.11 Hinterrad – Ausbau

- Das Hinterrad ist bei den Baumustern der Baureihen 5 und 6 gleich.
- Das Motorrad auf den Mittelständer stellen. Die Federspannungs-Einstellhebel auf Soziusbetrieb stellen.
- Die Steckachsen-Mutter auf der rechten Seite abdrehen und die Mutter sowie die Unterlegscheibe abnehmen (Bild 305).
- Die Steckachsen-Befestigungsschraube der linken Hinterradschwinge lockern und die Steckachse mit einem Drehstift herausziehen (Bild 306).
- Das Laufrad nach links ziehen, um die im Eingriff befindliche Verzahnung zu trennen und herauszuheben (Bild 307).
- Vor dem Wiedereinsetzen der Steckachse muss diese leicht gefettet werden. Die Steckachse beim Einführen drehen. Die Steckachsen-Befestigungsschraube erst zuletzt festziehen. Die Drehstift-An-

Bild 302 Hinterrad-Trommelbremse



1 Hinterrad-Antriebsritzel (1)
2 Bremsnockenhebel (1)
3 Federring (1)
4 Exzenterschraube M6×25 (1)
5 Obere Bremsbacke, vollständig (1)
6 Untere Bremsbacke, vollständig (1)
7 Rückholfeder (2)
8 Filzdichtring (1)
9 Beilegscheibe (1)
10 Bremsnocken (1)

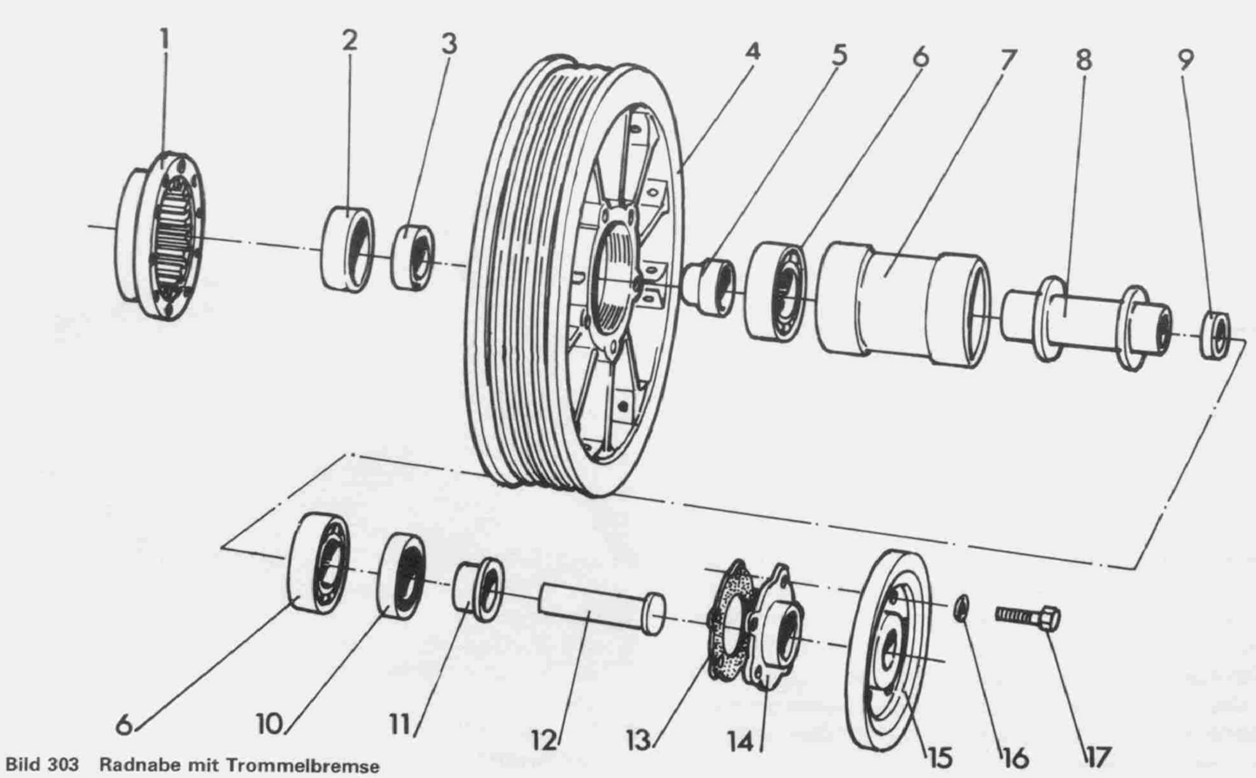


Bild 303 Radnabe mit Trommelbremse

1 Hinterradantriebskupplung (1)
2 Filzdichtring-Gehäuse (2)
3 Radialdichtring (1)
4 Radnabe (1)
5 Gegendruckhülse (1)
6 Kegelrollenlager Nr. 30203 (2)
7 Äussere Abstandhülse (1)
8 Innere Abstandhülse (1)
9 Abstandstück (1)
10 Radialdichtring (1)
11 Gegendruckhülse (1)
12 Reduzierbuchse für das Vorderrad (1)
13 Flachdichtung (1)
14 Lagerdeckel (1)
15 Radscheibe (nur Baureihe 5) (1)
16 Federring M6 (5)
17 Sechskantschraube M6 (5)

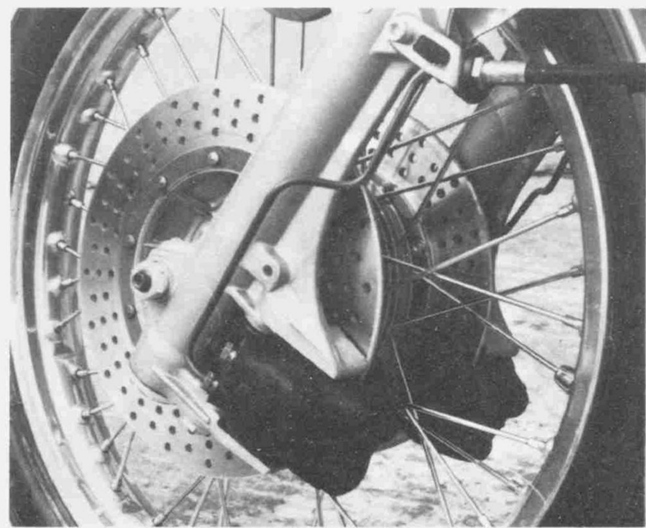


Bild 304
Die Bremsleitungsschrauben herausdrehen



Bild 305
Die hintere Steckachsen-Mutter abdrehen

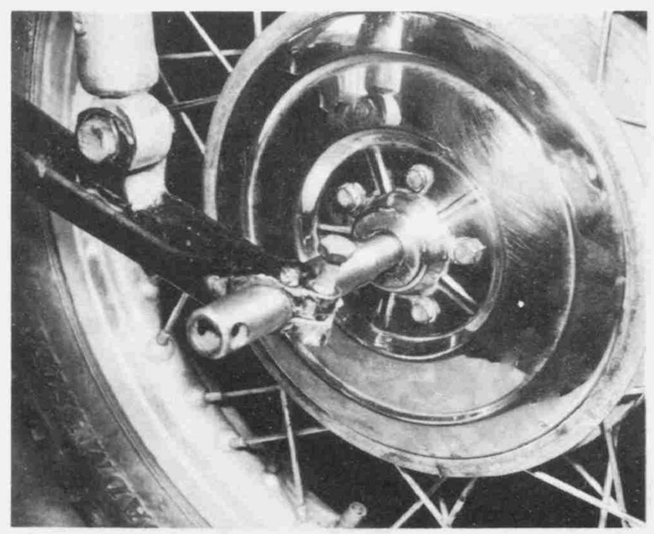


Bild 306
Die Steckachsen-Befestigungsschraube lockern

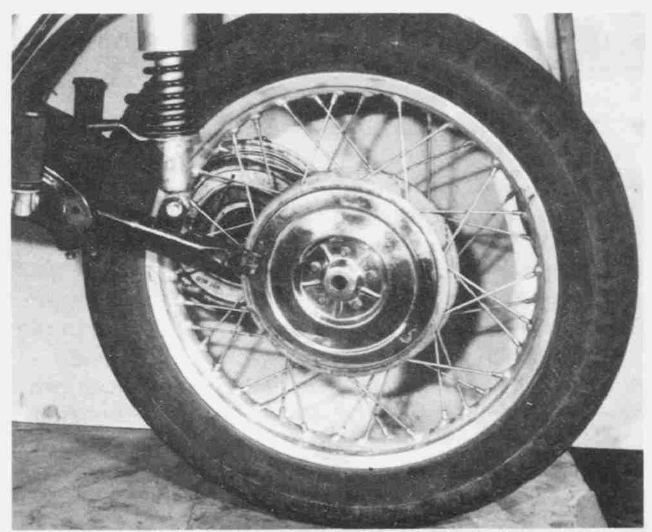


Bild 307
Das Hinterrad herausnehmen

satzbohrung in der Steckachse muss waagerecht liegen.

- Die Federspannung wieder richtig einstellen.

8.12 Hinterradbremse – Prüfen und erneuern

- Wenn das Hinterrad ausgebaut wird, bleiben die Bremsbacken am Hinterrad-Antriebsritzel. Der Bremsbelag-Verschleiss kann ohne weiteres Zerlegen kontrolliert werden. (Neuere Fahrzeuge der Baureihe 6 haben Schaulöcher in der Radnabe, durch welche der Bremsbelag-Verschleiss kontrolliert werden kann, ohne dass das Laufrad ausgebaut werden muss.)
- Liegt die Dicke der Bremsbeläge unter der Mindestdicke oder sind die Bremsbeläge verölt, müssen sie erneuert werden. Dies kann durchgeführt werden, ohne dass das Hinterrad-Antriebsritzel abgenommen werden muss.
- Die Zugstange der Hinterradbremse vom Bremsnockenhebel trennen. Die Abflachung der Bremsnocken-Abschlussscheibe beachten. Die an diese Abflachung angrenzende Bremsbacke muss mit einem Schraubendreher vom Gehäuse des Hinterrad-Antriebsritzels abgehebelt werden. Die Bremsbacken-Rückholfedern aushaken und beide Bremsbacken abnehmen. Die Bremsbacken kennzeichnen, damit sie wieder in der gleichen Lage eingebaut werden können. Eine leichte Verschmutzung der Bremsbeläge kann durch Abschrubben in einem Reinigungsmittel entfernt werden. Die Bremsbeläge sind mit den Bremsbacken verklebt und müssen ausgewechselt werden.

Die Enden der Bremsbeläge dürfen nicht angeschrägt werden (Bilder 308 und 309).

- Jeden Staub aus der Bremstrommel ausblasen und die Bremstrommel auf Riefenbildung überprüfen. Bremstrommeln, die Riefenbildung aufweisen, müssen in einer Drehbank abgedreht werden. Dies zieht ein Anpassen der Bremsbeläge auf den neuen Durchmesser nach sich.
- Bremsnocken und Führungsbolzen reinigen und leicht einfetten.
- Sind die Bremsbeläge übermässig verölt, kann der Radialdichtring zum Hinterrad-Antriebsritzel schadhaft sein und muss sofort kontrolliert werden.

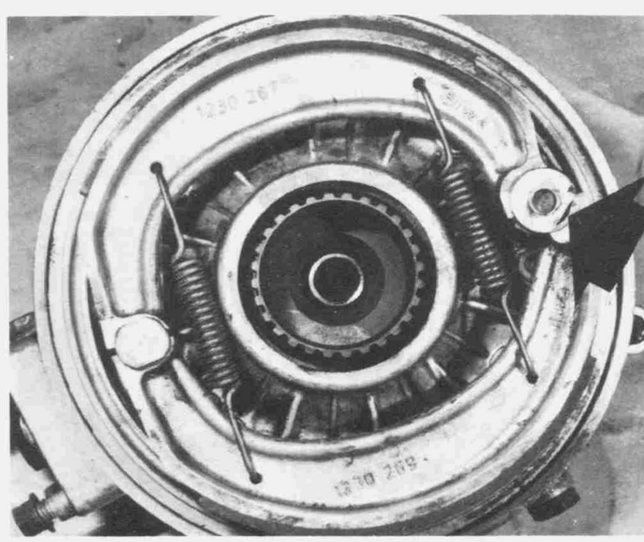


Bild 308
Die Abflachung der Bremsnocken-Abschlussscheibe beachten

8.13 Radlager bei Laufrädern mit Trommelbremse – Prüfen und erneuern

- Das vordere und das hintere Laufrad mit Trommelbremse haben die gleichen vorgespannten Kegelrollenlager.
- Die Lager müssen zum Abschmieren zerlegt werden.
- Das Spiel der Radlager wird bei eingebauten Laufrädern, die keinerlei Bodenberührung haben, kontrolliert. Dabei fasst man den Reifen an gegenüberliegenden Stellen an und versucht, das Laufrad durch Rütteln in der Waagerechten zu bewegen. Lässt sich eine Bewegung feststellen, müssen die Lager nachgestellt oder ersetzt werden. Hierzu ist eine BMW-Werkstatt aufzusuchen. Die Lager werden durch ausgewählte Abstandhülsen eingestellt. Es ist sicherzustellen, dass die Steckachsen-Mutter und die Steckachsen-Befestigungsschraube fest sitzen.
- Zum Ausbauen der Radlager muss das Rad herausgenommen werden (vgl. Kap. 8.8.1 bezüglich des Vorderrads und Kap. 8.11 bezüglich des Hinterrads).
- Die Reduzierbuchse aus der vorderen Radnabe herausziehen (Bild 310).
- Bei Motorrädern der Baureihe 5 werden die fünf Sechskantschrauben herausgedreht und mit den Federringen abgenommen. Die verchromte Radscheibe und den Lagerdeckel mit dem Radialdichtring und der Gegendruckhülse abnehmen. Es muss dabei auf die Flachdichtung geachtet werden (Bild 311).
- Die Vorderräder der Baureihe R60/6 sowie die Hinterräder der Baureihe 6 haben keine Radscheiben. Die fünf Innensechskantschrauben herausdrehen und mit den Federringen abnehmen. Den Lagerdeckel wie vorstehend beschrieben ausbauen.
- Die Radnabe auf 80° bis 100° C erwärmen. Das vollständige Radlager kann von der Bremstrommelseite aus mit Hilfe einer als Treibdorn benutzten Steckachse aus der Radnabe gepresst werden. Um eine Beschädigung der Steckachse zu vermeiden, ist ein weicher Hammer zu benutzen (Bild 312).

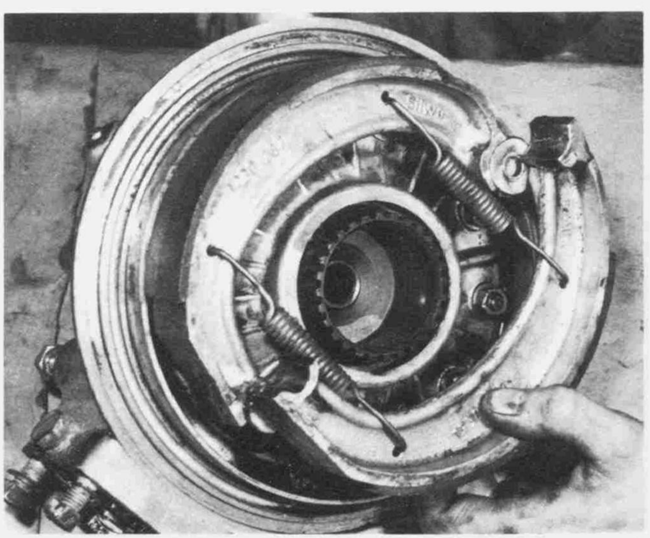


Bild 309
Die Rückholfedern aushaken

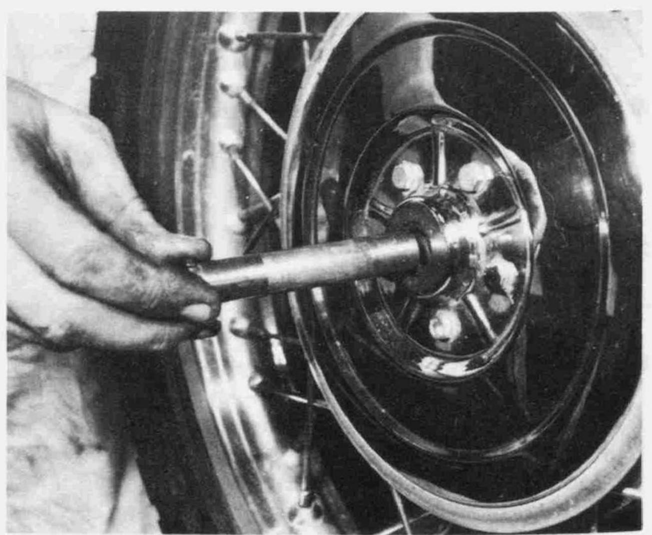


Bild 310
Die Reduzierbuchse aus der Vorderradnabe herausziehen

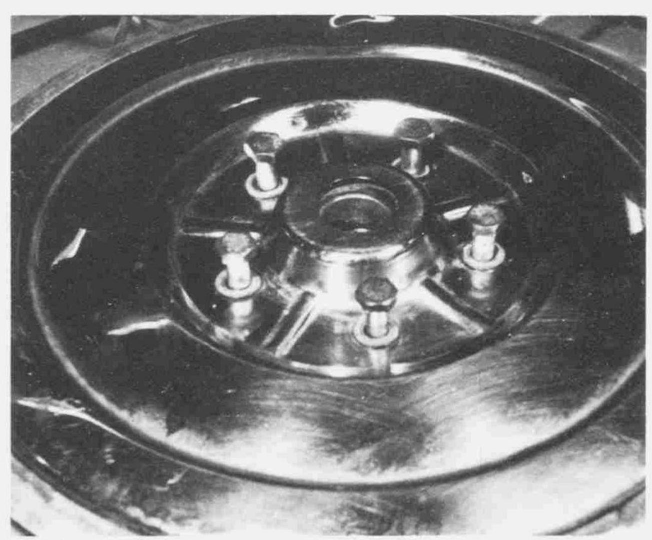


Bild 311
Die fünf Sechskantschrauben herausdrehen

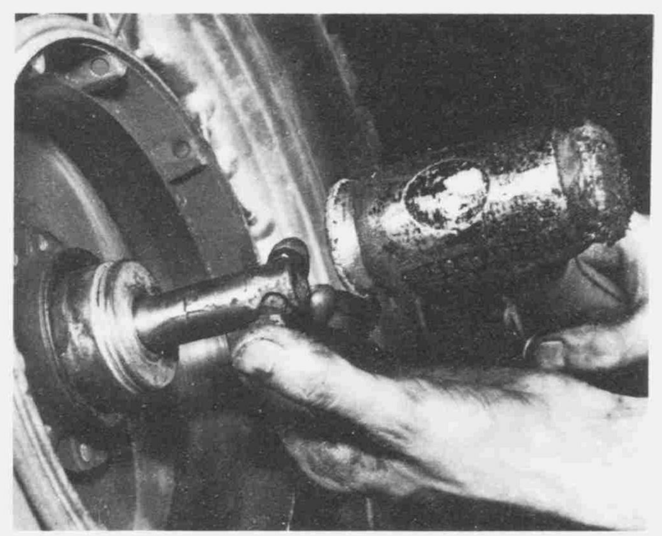
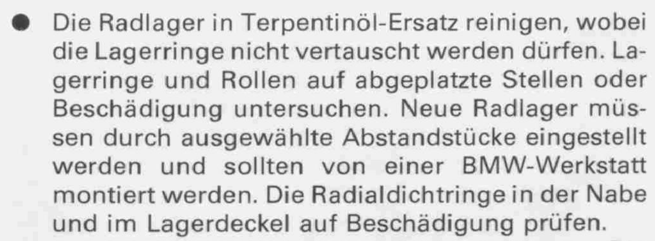


Bild 312
Die Lagerung vollständig heraustreiben



- Die Radlager in Terpentinöl-Ersatz reinigen, wobei die Lagerringe nicht vertauscht werden dürfen. Lagerringe und Rollen auf abgeplatzte Stellen oder Beschädigung untersuchen. Neue Radlager müssen durch ausgewählte Abstandstücke eingestellt werden und sollten von einer BMW-Werkstatt montiert werden. Die Radialdichtringe in der Nabe und im Lagerdeckel auf Beschädigung prüfen.
- Die Lagereinstellung wie folgt kontrollieren: Die Steckachse senkrecht in einen Schraubstock mit weichen Backen einspannen. Die gesamte Radlagerung in folgender Reihenfolge auf der Steckachse montieren: linke Gegendruckhülse, linkes Kegelrollenlager, Abstandhülse, inneres Abstandstück, äusseres Abstandstück, rechtes Kegelrollenlager und rechte Gegendruckhülse. Ein rohrförmiges Abstandstück mit geeignetem Durchmesser und geeigneter Länge so aufsetzen, dass die Steckachsen-Mutter aufgedreht werden kann. Mit 4,5 bis 4,8 mkp festziehen. Es muss möglich sein, das äussere Abstandstück gerade noch «schwergängig» (enger Drucksitz) zu bewegen. Ist dies nicht der Fall, muss ein Abstandstück unterschiedlicher Dicke montiert werden.
- Die Radlager vor dem Wiedereinbauen fetten. Die Radnabe auf 80° bis 100° C erwärmen. Von der linken Seite aus als vollständiger auf die Steckachse montierter Satz (wie im vorstehenden Abschnitt beschrieben) oder in einzelnen Teilen in der folgenden Reihenfolge einbauen: rechte Gegendruckhülse, rechter Lagerinnenring, rechter Lageraussenring, innere Abstandhülse, äussere Abstandhülse, Abstandstück, linker Lageraussenring und linker Lagerinnenring. Wurden die genannten Teile als Einheit montiert, werden die Steckachse und die linke Gegendruckhülse wieder ausgebaut. Den Lagerdeckel sowie die Flachdichtung anbringen und vor dem Anziehen der Schrauben den Radialdichtring auf die Steckachse schieben. Die Gegendruckhülse und die Reduzierbuchse wieder ins Vorderrad montieren (Bilder 313 bis 318).

8.14 Radlager bei Laufrädern mit Scheibenbremsen – Prüfen und erneuern

- Die mit Scheibenbremsen ausgerüsteten Vorderräder haben auf jeder Seite ein durch die zugehörige Stummelhülse gestütztes Kegelrollenlager.
- Das Spiel in den Radlagern wie im vorstehenden Kapitel beschrieben, kontrollieren.
- Das Vorderrad ausbauen (vgl. Kap. 8.9.1, Seite 129).
- Die Lagerdeckel auf jeder Seite mit einem Hakenschlüssel herausdrehen. Die innere Lagerhülse aus dem Lagerdeckel herausdrücken. Es ist nur dann erforderlich, den Lagerinnenring aus der Hülse herauszunehmen, wenn das Lager ersetzt werden soll.
- Die Radnabe auf 80° bis 100° erwärmen und die äusseren Lagerringe herausklopfen.
- Die Lager in Terpentinöl-Ersatz waschen und prüfen. Desgleichen sind die Radialdichtringe mit Mehrfachlippen in den Lagerdeckeln zu prüfen. Es dürfen keine Teile der Lager vertauscht werden.
- Die Radnabe vor dem Einbauen der Lageraussenringe anwärmen. Sind die inneren Hülsen ausgebaut worden, müssen sie vor dem Wiedereinbauen abgekühlt werden, damit ein Passsitz mit dem jeweiligen Lagerinnenring erreicht wird. Die Lager fetten und die Hülsen sowie die Lagerinnenringe wieder in die Lagerdeckel einsetzen. Die Lagerdeckel wieder aufdrehen.
- Die Steckachse mit zwei Abstandhülsen, die es ermöglichen, dass die Steckachsen-Mutter wieder aufgedreht werden kann, einführen und mit 4,5 bis 4,8 mkp festziehen, damit die Lager vorgespannt werden.

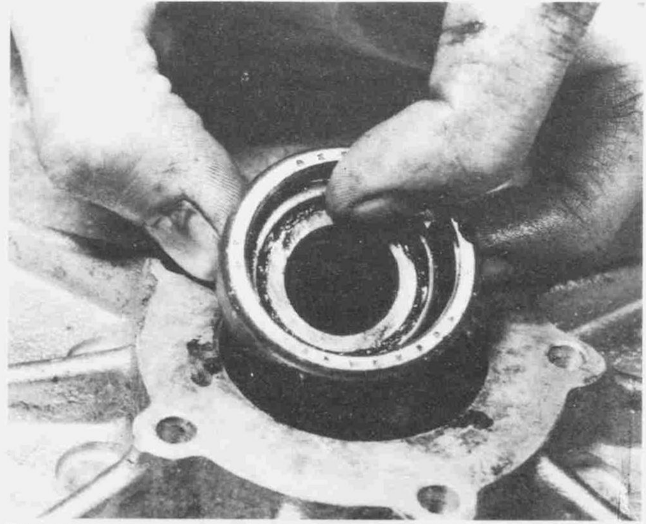


Bild 313
Das rechte Kegelrollenlager . . .



Bild 314
. . . die innere Abstandhülse . . .



Bild 315
. . . die äussere Abstandhülse . . .



Bild 316
. . . das Abstandstück und . . .



Bild 317
. . . das linke Kegelrollenlager wieder einbauen

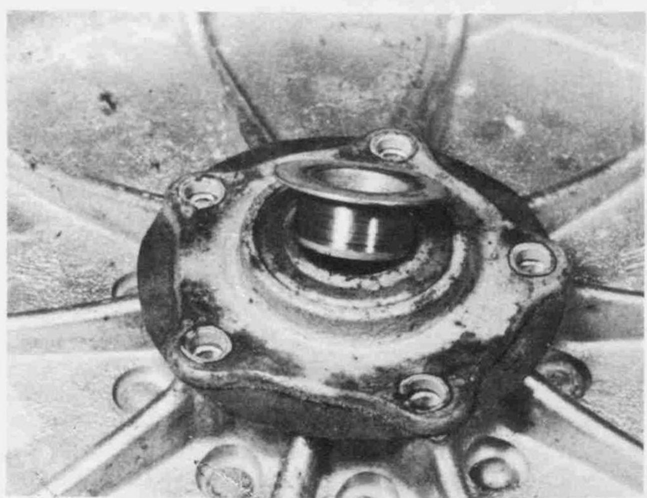


Bild 318
Den Lagerdeckel und die Gegendruckhülse einsetzen

8.15 Reifen

8.15.1 Abnehmen und aufziehen

- Alle BMW-Motorräder sind mit Leichtmetallfelgen ausgerüstet, und es muss sorgfältig vorgegangen werden, damit beim Abnehmen oder Aufziehen von Reifen keine Beschädigungen auftreten. BMW empfiehlt, dass ein Reifenwechsel dann erfolgen soll, wenn das Profil auf 3 mm abgefahren ist. Die gesetzlich vorgeschriebene Mindest-Reifenprofiltiefe beträgt 1 mm. Es wird ebenfalls empfohlen, den Luftschlauch und das Felgenband gleichzeitig mit dem Reifen zu wechseln und einen Luftschlauch der gleichen Marke wie der Reifen zu verwenden. Ist ein Schlauch geflickt worden, muss er vor einer längeren Fahrt erneuert werden.
- Die Firma BMW ist sehr darauf bedacht, die richtigen Reifen zu haben: Dunlop, Metzeler oder Continental. Es dürfen keine Reifen des Typs TT 100 benutzt werden, da diese breiten Reifen an den Vorderrad-Gabelmanschetten oder an der Hinterradschwinge scheuern können. Es sollte beim Reifenhändler kontrolliert werden, ob die neuen Reifen geeignet sind.
- Zu irgendeinem Zeitpunkt wird sich die Notwendigkeit ergeben, die Reifen infolge eines Reifenschadens oder aufgrund von Verschleiss abzunehmen und zu ersetzen. Für den Unerfahrenen stellt Reifenwechsel eine schwierige Aufgabe dar; wenn jedoch ein paar einfache Regeln beachtet werden, und die erforderliche Vorgehensweise bekannt ist, ist der ganze Vorgang überraschend einfach. Im Falle eines Reifenschadens wird zuerst die Ursache festgestellt und die schadhafte Stelle gekennzeichnet, damit das Loch im Luftschlauch leicht aufgefunden werden kann (Bilder 320 und 321).
- Damit der Reifen von einem Laufrad abgenommen werden kann, wird das entsprechende Rad zuerst unter Beachtung des in den Abschnitten 7, 9 oder 12 – je nach dem, um welches Rad es sich handelt – aus dem Motorrad ausgebaut.
- Durch Herausnehmen des Ventileinsatzes die Luft aus dem Reifen ablassen und den Reifenwulst dann, wenn der Luftschlauch vollständig entleert ist, beidseitig ins Tiefbett hineindrücken. Die Ventilmutter abdrehen und das Ventil in den Reifen hineindrücken.
- Dicht am Ventilsitz ein Montiereisen einführen und den Reifenwulst über das Felgenhorn hebeln. Hierbei darf nur wenig Kraft aufgewendet werden; stösst man auf Widerstand, ist dies wahrscheinlich eine Folge der Tatsache, dass die Reifenwulste noch nicht rundherum im Tiefbett der Felge liegen. Ist der Reifenwulst erst einmal über das Felgenhorn gehoben, ist es leicht, ihn um die ganze Felge herum abzuheben, so dass der Reifen schliesslich auf einer Seite vollständig abgehoben ist. Nun kann der Luftschlauch herausgezogen werden.
- Beginnend mit der anderen Seite des Rades wird der andere Reifenwulst über das am weitesten entfernt liegende Felgenhorn gehebelt. Es wird um die Felge herum weitergearbeitet, bis der Reifen vollständig von der Felge abgenommen ist.
- Hat eine Beschädigung des Luftschlauchs das Abnehmen des Reifens erforderlich gemacht, wird der Luftschlauch aufgepumpt und zum Auffinden der undichten Stelle in eine Schüssel mit Wasser getaucht. Die undichte Stelle kennzeichnen und die Luft aus dem Schlauch wieder ablassen. Den Schlauch trocknen und den Bereich um die Beschädigung herum mit einem in Benzin getauchten Lappen reinigen. Ist die gereinigte Fläche getrocknet, wird Gummilösung aufgetragen, die man antrocknen lässt bevor der Schutzüberzug vom Flicken abgezogen und der Flicken selbst auf diese Fläche geklebt wird.
- Es ist am besten, wenn man einen selbstvulkanisierenden Flicken aufsetzt, der eine sehr dauerhafte Reparatur darstellt. Es ist darauf zu achten, dass es nach dem Antrocknen des Flickens erforderlich sein kann, eine Schutzschicht von seiner aussen liegenden Fläche abzuziehen. Es kann weiterhin sein, dass aus synthetischem Gummi hergestellte Luftschläuche eine besondere Art von Flicken und Klebelösung benötigen, um ein zufriedenstellendes Haften zu erreichen.
- Vor dem Wiederaufziehen des Reifens ist die Innenfläche zu kontrollieren, damit sichergestellt wird, dass der Gegenstand, der den Reifenschaden verursacht hat, nicht mehr vorhanden ist. Auch die Aussenseite des Reifens, besonders der Profilbereich, ist zu kontrollieren, damit sichergestellt wird, dass kein Fremdkörper eingedrungen ist, der eine erneute Beschädigung des Luftschlauchs bewirken kann.
- Wenn der Luftschlauch bereits wiederholt geflickt worden ist oder wenn ein Riss oder ein grosses Loch vorhanden ist, sollte dieser Luftschlauch ausgeschieden und durch einen neuen ersetzt werden. Schnelles Austreten von Luft aus einem Reifen kann einen Unfall verursachen, und zwar besonders dann, wenn sich dies beim Vorderrad ereignet.
- Beim Aufziehen des Reifens wird der Luftschlauch ausreichend aufgepumpt, damit er gerade eben eine runde Form erhält. Danach wird er so in den Reifen hineingedrückt, dass er vollständig von diesem umschlossen ist. Den Reifen im Winkel auf das Rad legen und das Ventil durch das Loch im Felgenband und in der Felge selbst hindurchführen. Die Ventilmutter ein paar Gewindegänge weit aufdrehen, und zwar so, dass es gerade ausreicht, um das Ventil in seiner richtigen Lage zu halten.
- Den Reifenwulst an der am weitesten vom Ventil entfernt liegenden Stelle über das Felgenhorn drücken, bis er vollständig im Tiefbett liegt. Auf diese Weise wird um den ganzen Reifen herum gearbeitet, bis eine Seite des Reifens auf der Felge liegt. Es kann am Ende erforderlich werden, ein Montiereisen zu benutzen.
- Kontrollieren, dass am Ventil keine Zugspannung vorhanden ist und wieder mit der am weitesten

vom Ventil entfernten Stelle beginnen und den anderen Reifenwulst über das Felgenhorn drücken. Die Arbeit in dem dicht am Ventil liegenden Bereich beenden, wobei das Ventil so weit in den Reifen hineingedrückt wird, bis die Ventilmutter an der Felge anliegt. Hierdurch wird sichergestellt, dass der Luftschlauch dann, wenn der letzte Teil des Reifenwulsts mit einem Montiereisen über das Felgenhorn gehebelt wird, nicht eingeklemmt werden kann.

- Kontrollieren, ob der Luftschlauch nicht an irgendeiner Stelle eingeklemmt ist. Den Schlauch wieder aufpumpen und kontrollieren, dass der Reifen ordnungsgemäss auf der Felge sitzt. Auf beiden Seiten muss sich eine dünne Gummileiste um die Reifenflanke ziehen, die an allen Punkten den gleichen Abstand vom Felgenhorn hat. Sitzt der Reifen ungleichmässig auf der Felge, lässt man das Rad nach Erreichen des vorgeschriebenen Reifendrucks auf und ab springen. Es ist wahrscheinlich, dass der Felgenwulst auf einer Seite nicht vollständig aus dem Tiefbett herausgezogen worden ist.
- Das Aufziehen eines Reifens wird durch einpudern der Reifenflanken, besonders in der Umgebung der Wulste, mit einer dicken Schicht Talkum erleichtert. Auch Seifenlösung kann mit gutem Erfolg benutzt werden.
- Es darf niemals ein Schlauch mit dem zugehörigen Reifen aufgezogen werden, wenn das Felgenband nicht vorschriftsmässig aufliegt. Wird diese Vorsichtsmassnahme nicht beachtet, besteht die Gefahr, dass die Köpfe der Speichennippel sich am Luftschlauch scheuern und zu erheblichen Schäden am Schlauch führen.
- Es darf nie ein Reifen aufgezogen werden, dessen Profilfläche oder Flanken beschädigt sind. Abgesehen von den Ansichten des Gesetzgebers besteht eine sehr grosse Gefahr, dass der Reifen platzt, was bei jedem Zweirad ernsthafte Folgen nach sich ziehen kann.
- Reifen müssen immer den empfohlenen Reifendruck aufweisen und dürfen nie einen zu geringen oder zu hohen Luftdruck haben. Der jeweils richtige Reifendruck wird in dem Abschnitt über Technische Daten dieses Kapitels angegeben. Wird das Motorrad im Soziusbetrieb gefahren, ist der Druck des hinteren Reifens entsprechend der Empfehlung zu erhöhen.
- Ein Reifenventil wird selten schadhaft; aber es empfiehlt sich vor dem Abnehmen eines Reifens immer, zu kontrollieren, ob das Ventil selbst vielleicht undicht ist. Es darf nicht vergessen werden, die Staubkappe, die eine wirksame zweite Dichtung darstellt, auf das Ventil zu schrauben.
- Nach dem Wiederaufziehen eines Reifens ist der einwandfreie Rundlauf des Rades zu kontrollieren, der durch ein Wiederaufziehen der gleichen Decke verändert worden sein kann.

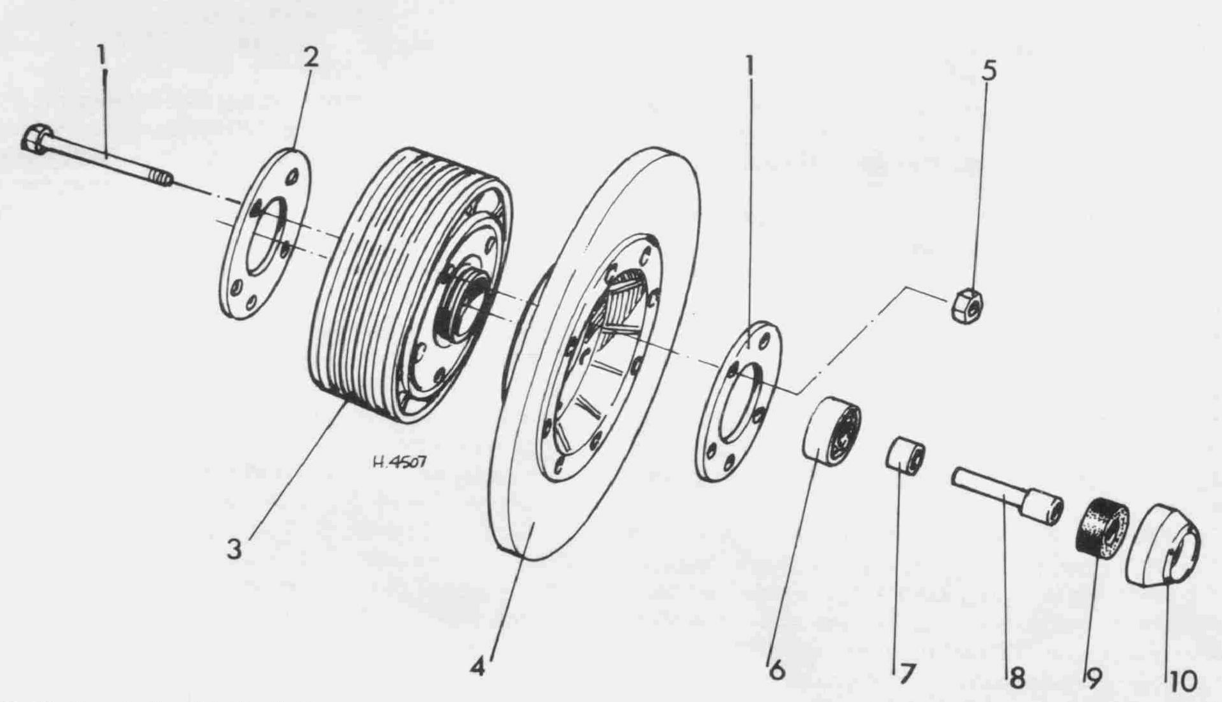


Bild 319 Vorderradnabe, Scheibenbremse

1 Innensechskantschraube (5)
2 Anlaufscheibe (75/6, 90/6) (1) (R90S) (2)
3 Nabe (1)
4 Bremsscheibe (75/6, 90/6) (1) (R90S) (2)
5 Sechskantmutter M8 (5)
6 Kegelrollenlager (2)
7 Abstandhülse (1)
8 Steckachse (2)
9 Radialdichtring mit Mehrfachlippe (2)
10 Lagerdeckel (2)

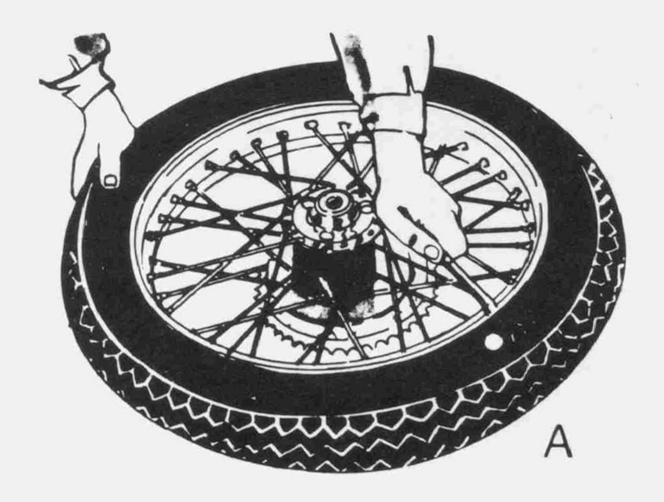
BMW-Laufräder haben keine Sicherheitsschrauben; die Felgen selbst tragen Sicherheitskerben, durch die ein Wandern des Reifens verhindert wird.

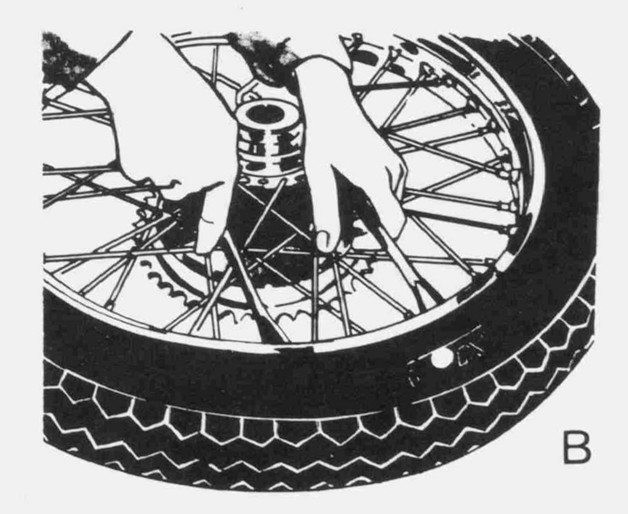
8.15.2 Reifenventile und Staubkappen

- Reifenventile werden selten schadhaft; aber wenn sie lange benutzt worden sind, empfiehlt es sich, die Ventileinsätze zu erneuern. Wenn ein Reifen Druck verliert, kann man kontrollieren, ob ein Ventil undicht ist, indem man etwas Speichel auf das Ventilende bringt und beobachtet, ob sich Luftblasen bilden.
- Nachdem ein Reifen wieder aufgezogen worden ist, wird oft vergessen, die Staubkappe aufzudrehen, obwohl sie eine wichtige doppelte Funktion erfüllt. Erstens verhindert sie, dass Schmutz oder andere Fremdkörper in das Ventil hineingeraten und dazu führen, dass das Ventil sich nach der nächsten Luftdruck-Kontrolle nicht schliesst. Zweitens sind sie eine wirksame zweite Dichtung; so dass in dem Falle, dass das Reifenventil sich nicht schliesst, keine Luft verlorengeht.
- Bei einzelnen Fällen plötzlichen Reifendruck-Verlusts bei hohen Geschwindigkeiten hat man nachgewiesen, dass dies eine Folge der nicht vorhandenen Staubkappe war. Die Zentrifugalkraft hatte dazu geführt, dass sich das Ventil von seinem Sitz abhob, und es war keine zweite Dichtung vorhanden, weil die Staubkappe fehlte. Die Luftschläuche von Rennreifen haben eine Vorkehrung gegen Vorkommnisse dieser Art, weil die Ventileinsätze mit stärkeren Druckfedern ausgerüstet sind. Bei normalen Luftschläuchen ist dies jedoch nicht der Fall, weshalb die Staubkappe erforderlich ist.
- Es ist darauf zu achten, dass dann, wenn zum ersten Male eine Staubkappe aufgedreht wird, das Rad eventuell neu ausgewuchtet werden muss.

8.15.3 Radeinstellung

- Da BMW-Motorräder durch Gelenkwelle angetrieben werden, ist es nicht erforderlich, das Hinterrad einzustellen, damit der richtige Ketten-Durchhang hergestellt wird. Folglich wird die richtige Einstellung der Laufräder zueinander immer beibehalten.





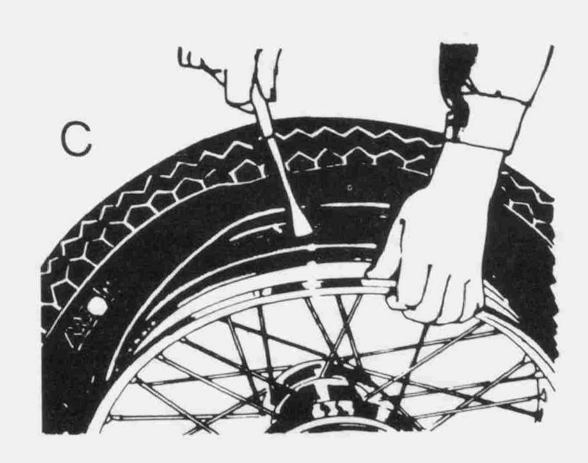
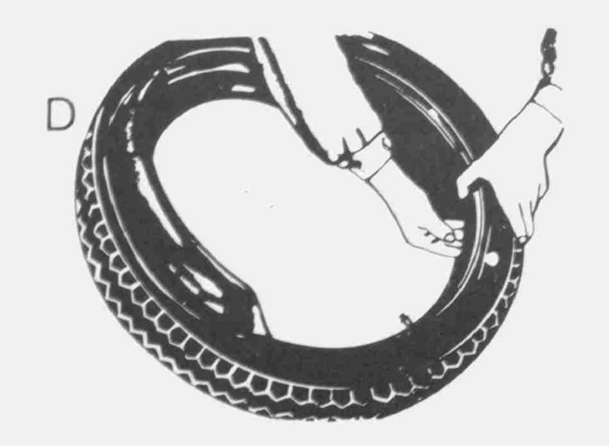
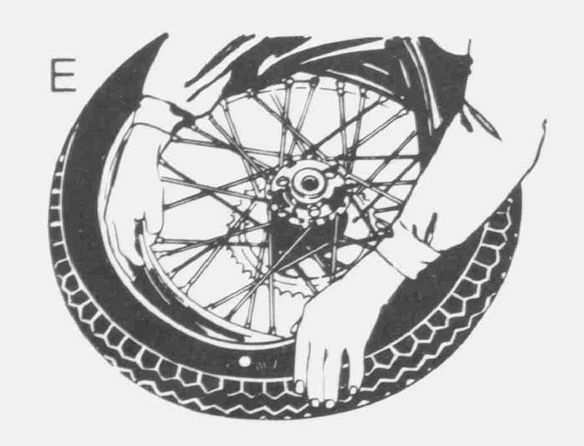
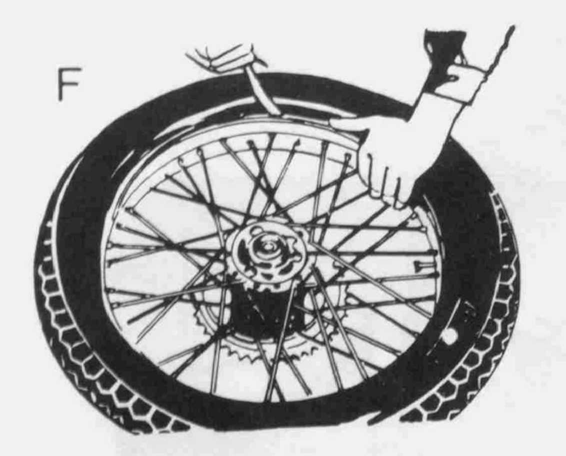


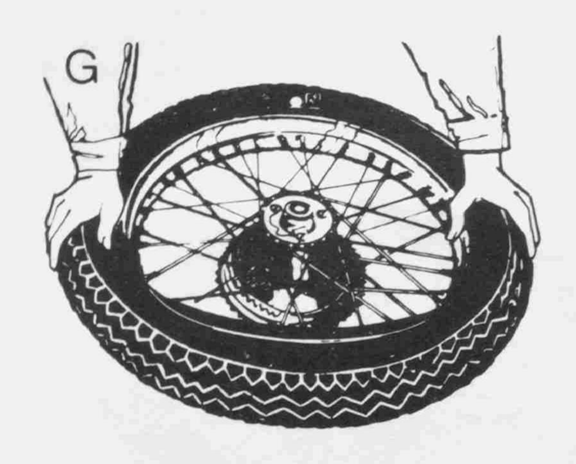
Bild 320 Reifen abnehmen

A Die Luft ablassen und das Montiereisen in Ventilnähe ansetzen.
B Den Reifenwulst mit zwei Montiereisen über das Felgenhorn hebeln.
C Liegt der erste Reifenwulst frei, wird der Reifen wie gezeigt abgenommen.









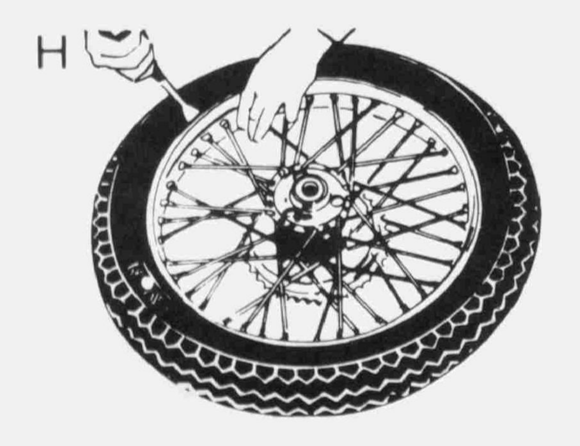


Bild 321 Reifen aufziehen

- D Den Schlauch aufpumpen und in den Reifen einlegen
- E Den Reifen auf die Felge legen und das Ventil in das Ventilloch in der Felge einführen
- F Den ersten Reifenwulst über das Felgenhorn drücken und den letzten Teil mit dem Montiereisen hinüberhebeln
- G Auf ähnliche Weise mit dem zweiten Wulst verfahren. Zuletzt wird der Reifen am Ventil über das Felgenhorn gehebelt
- H Vor Beendigung des letzten Arbeitsgangs Ventil und Schlauch nach oben in den Reifen drücken, um ein Einklemmen zu vermeiden

8.16 Störungssuche – Laufräder, Bremsen und Reifen

Störung	*Ursache*	*Abhilfe*
Lenkerenden vibrieren bei niedrigen Geschwindigkeiten	Knick oder flache Stelle in der Felge; höchstwahrscheinlich am Vorderrad	Felge durch Drehen des Rades auf Schlag kontrollieren. Durch Nachspannen der Felgen oder Aufziehen einer neuen Felge berichtigen
	Reifen sitzt nicht gerade auf der Felge	Reifen auf Unwucht kontrollieren
Motorrad erbringt keine ausreichende Leistung und beschleunigt zu langsam	Bremsen schleifen	Heisse Bremstrommel ist der beste Beweis. Bremsen neu einstellen
Bremsen greifen stark, wenn sie leicht betätigt werden	Bremstrommel unrund	Leicht in der Drehbank ausdrehen (Arbeit muss vom Fachmann ausgeführt werden)
Vorderradbremse vermittelt ein schwammiges Gefühl	Luft in der hydraulischen Anlage (nur bei Scheibenbremsen)	Bremse entlüften
Bremsen gehen nur träge in die Ausgangsstellung zurück	Bremsnocken klemmt in der Führung	Gängig machen und abschmieren
	Bremsbacken-Rückholfedern zu schwach	Wenn Federn sich nicht verlagert haben, ersetzen
	Kolben klemmen im Bremssattel (nur vordere Scheibenbremse)	Bremssattel überholen
Ruckartige Kraftübertragung	Lager der Kreuzgelenke verschlissen	Auf Verschleiss kontrollieren
	Übermässiges Zahnflankenspiel im Kegelradsatz des Hinterradantriebes	Zahnflankenspiel zwischen Tellerrad und Hinterrad-Antriebsritzel kontrollieren
Bremsflüssigkeits-Kontrolleuchte leuchtet auf	Bremsflüssigkeitsstand zu niedrig	Auffüllen

9 Elektrische Anlage

9.1 Technische Daten

Batterie	*Baureihe 5*	*Baureihe 6*	*R 90 S*
Art – Varta 12 V	15 Ah	25 Ah	25 Ah
Polarität	Pol an Masse	Pol an Masse	Pol an Masse
Sicherungen	2 zu 8 A	2 zu 8 A	2 zu 8 A
Drehstromgenerator			
Bosch	G 1 14 V 13 A 19	G 1 14 V 20 A 21/28 OW	G 1 14 V 17 A 22/238 W
Höchstleistung	14 V, 180 W bei 13 A	14 V, 280 W bei 20 A	14 V, 280 W bei 20 A
Ladebeginn	980/min	980/min	980/min
Widerstand zwischen den Phasenausgängen	0,62	0,62	0,62
Mindest-∅ der Schleifringe	26,8 mm	26,8 mm	26,8 mm
Diodenträger			
Bosch	0197 002 001 – RS 20/1A1A	0197 002 003	0197 002 003
Spannungsregler			
Bosch	AD 1/14 V	0197 601 013 AD 1/14 V	0190 601 009 AD 1/14 V
Regulierspannung			
– Ohne Belastung	13,5–14,2 Volt	13,5–14,2 Volt	13,5–14,2 Volt
– Bei Belastung	13,9–14,8 Volt	13,9–14,8 Volt	13,9–14,8 Volt
Blinkgeber			
– Hella	91 M 2 E 2×21 W–12 V	TBB 261 4×21 W–12 V	TBB 261 4×21 W–12 V
Signalhorn			
– Bosch	0320 123 013 – 12 V–400 Hz	0320 143 025 – 12 V–400 Hz	0320 143 025 – 12 V–400 Hz
– Hella	B 31 – 12 V – H 3		
Scheinwerfer	Bosch 180 mm ∅ 0303 550 002	Bosch 180 mm ∅ 0308 850 100	Bosch 180 mm ∅ 0308 850 100
Lampen	Alle Lampen 12 V	Alle Lampen 12 V	Alle Lampen 12 V
Scheinwerfer-Lampe			
– Asymmetrisch (Europanorm)	45/40 W Zweifadenlampe	H-4 Halogen-Lampe 60/55 W	H-4 Halogen-Lampe 60/55 W
– Standlicht	4 W 10 mm runde Fassung	4 W 10 mm runde Fassung	4 W 10 mm runde Fassung
Brems-/Schlussleuchte	21/5 W Zweifadenlampe	21/5 W Zweifadenlampe	21/5 W Zweifadenlampe
Blinkleuchten	21 W	21 W	21 W

Kontrolleuchten:			
– Leerlauf (grün)	2 W 7 mm runde Fassung	1,2 W keilförmige Fassung	1,2 W keilförmige Fassung
– Öldruck (orange)	2 W 7 mm runde Fassung	1,2 W keilförmige Fassung	1,2 W keilförmige Fassung
– Ladekontrolle (rot)	2 W 7 mm runde Fassung	3 W keilförmige Fassung	3 W keilförmige Fassung
– Fernlicht (blau)	2 W 7 mm Fassung	1,2 W keilförmige Fassung	1,2 W keilförmige Fassung
– Blinker	2 W 7 mm runde Fassung (grün)	3 W keilförmige Fassung (orange)	3 W keilförmige Fassung (orange)
– Bremsflüssigkeitsstand (rot)	—	1,2 W keilförmige Fassung	1,2 W keilförmige Fassung
– Instrumenten-Beleuchtung	2 W 7 mm runde Fassung	1,2 W keilförmige Fassung	1,2 W keilförmige Fassung
– Beleuchtung von Volt-Voltmeter und Zeituhr	—	—	1 W 7 mm runde Fassung

9.2 Allgemeine Beschreibung

Die Ladestrom-Anlage besteht aus einem Drehstromgenerator von 12 Volt, der direkt von der Kurbelwelle angetrieben wird. Der Läufer des Drehstromgenerators ist mit dem Vorderteil der Kurbelwelle fest verbunden und dreht sich in einem mit dem Kurbelgehäuse verschraubten Ständer. Der Läufer ist nicht ständig magnetisiert; der ihn versorgende Strom wird durch den Stromkreis der Ladekontrollleuchte über zwei auf Schleifringen liegenden Kohlebürsten zugeführt.
Der erzeugte Wechselstrom wird durch die Dioden auf dem über dem Drehstromgenerator liegenden Diodenträger in Gleichstrom umgewandelt und durch den auf der rechten Seite des oberen Rahmenrohrs montierten mechanischen Spannungsregler geregelt.
Arbeitet die Ladestrom-Anlage einwandfrei, erlischt die Ladekontrolleuchte, wenn die Motor-Drehzahl die Leerlauf-Drehzahl übersteigt. Da der Stromkreis der Ladekontrolleuchte den Läufer des Drehstromgenerators mit Strom versorgt, ist es wichtig, dass im Falle eines Ersetzens der Glühlampe eine solche mit der gleichen Wattzahl verwendet wird.
Vor Beginn von Arbeiten an der elektrischen Anlage muss diese abgeschaltet oder (was vorzuziehen ist) das Batterie-Massekabel (minus) abgeklemmt werden.

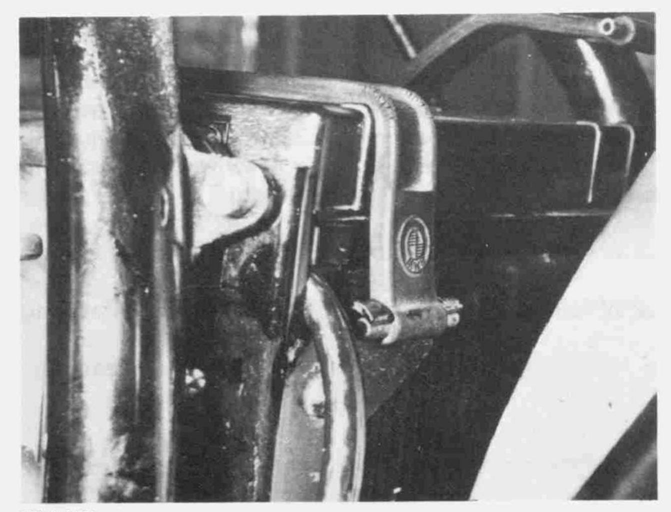
9.3 Batterie

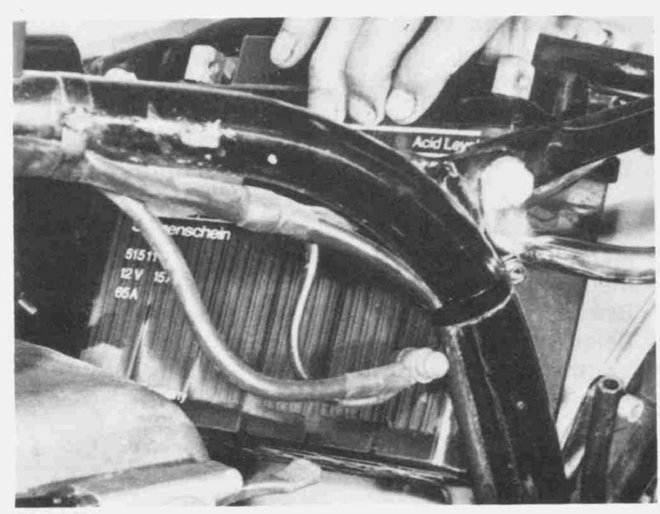
9.3.1 Ausbau der Batterie

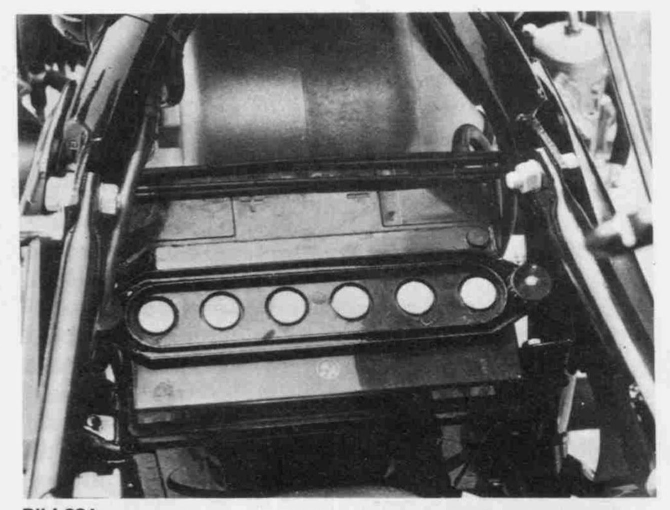
- Die beiden in BMW-Motorrädern eingebauten Batterien sind zwar in der gleichen Einbaulage, unter der Sitzbank eingebaut, aber sie werden unterschiedlich in ihrer Lage gehalten.
- Zuerst wird die Doppelsitzbank hochgeklappt und der Werkzeugbehälter sowie die beiden seitlichen Abdeckbleche abgenommen.
- Motorräder der Baureihe 5: Die beiden Gummi-Spannbänder aushaken. Die Abdeckung der Batterie abnehmen und die Batteriekabel abklemmen (Massekabel zuerst). Den Entlüftungsschlauch von dem oben links an der Batterie befindlichen Rohransatz abziehen. Die zwei Innensechskantschrauben, die das Oberteil des Batterieträgers mit dem Rahmen verbinden, herausdrehen, die Batterie nach hinten kippen und herausheben (Bilder 322 und 323).
- Motorräder der Baureihe 6 und R90S: Luftfilter und beide Deckel abnehmen; vgl. Kapitel 5.3, Seite 76. Das Spannband der seitlichen Abdeckung aushaken und die Abdeckungen abnehmen. Die zwei Spannbandmuttern abdrehen und das Spannband abnehmen. Die Batteriepol-Abdeckungen abnehmen und die Batteriekabel – das negative (Masse) Kabel zuerst – abklemmen. Den Entlüftungsschlauch von dem am oberen Ende der Batterie befindlichen Rohransatz abziehen. Die Batterie wird zwischen Rahmen und Motor auf der linken Seite des Motorrads herausgenommen (Bild 324).
- Beim Wiedereinsetzen der Batterie dürfen die Polklemmen nicht verwechselt werden! Die positive Klemme muss sich auf der linken Seite des Motorrads befinden, und die negative Klemme wird mit der Befestigungsschraube der Tachometerwelle an Masse geschlossen (Bild 325).

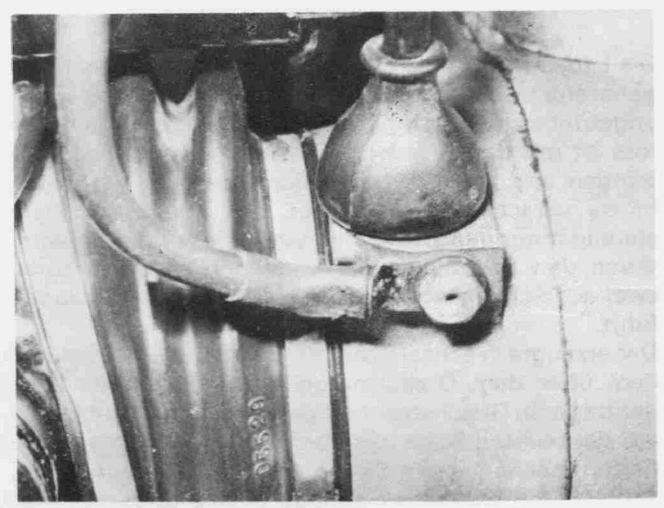
9.3.2 Wartung der Batterie

- Es gibt zwei Batteriegrössen. Die kleinere, in Motorräder der Baureihe 5 eingebaute, 15-Ah-Batterie hat ein durchsichtiges Kunststoffgehäuse, durch welches der Elektrolytstand festgestellt werden kann. Die Einfüllstopfen für jede Zelle sitzen unter einem einteiligen Deckel. Die grössere, 25-Ah-Batterie hat kein durchsichtiges Gehäuse und keinen Deckel.
- Es ist darauf zu achten, dass Elektrolyt oder an den Klemmen gebildete Oxide mit Haut, Kleidung oder lackierten Flächen nicht in Berührung kommen. Ist dies einmal der Fall, muss sofort mit kaltem Wasser nachgespült werden. Es darf keine offene Flamme


Bild 322
Spannbänder aushaken und die Innensechskantschrauben (Baureihe 5) herausdrehen


Bild 323
Batterie nach hinten neigen und anheben


Bild 324
Die Spannbänder aus Gummi aushaken und die Rändelmuttern (Baureihe 6) abdrehen


Bild 325
Klemme für Batterie-Massekabel

in die Nähe der Einfüllstopfen oder des Entlüftungsschlauch gebracht werden.

- Die Doppelsitzbank hochklappen und wen Werkzeugbehälter herausheben.
- Motorräder der Baureihe 5: Den Elektrolytstand durch das durchsichtige Gehäuse kontrollieren. Den Batteriedeckel abnehmen und destilliertes Wasser nachfüllen, wenn der Elektrolytstand unterhalb der unteren Markierung auf dem Gehäuse liegt. Es darf nicht zuviel eingefüllt werden.
- Motorräder der Baureihe 6 und R90S: Die zwei Muttern abdrehen und Batterie-Spannband abnehmen. Die Einfüllstopfen für jede Zelle herausdrehen und kontrollieren, ob Elektrolyt die Batterieplatten bedeckt. Nach dem Auffüllen darf der Elektrolytstand nicht mehr als 5 mm oberhalb der Platten liegen.
- Zum Auffüllen darf nur destilliertes Wasser verwendet werden – es sei denn, dass Elektrolyt durch Verschütten verlorengegangen ist. Die Wichte mit einem Aräometer kontrollieren (1,260 bis 1,280), wenn Schwefelsäure nachgefüllt wird. Überschüssiges Wasser ist vom Oberteil der Batterie abzuwischen.
- Sicherstellen, dass die Batteriepole und -anschlüsse sauber und fest sind. Die Batteriepole mit natürlicher Vaseline bestreichen, um ein Korrodieren zu verhindern. Sicherstellen, dass die Batterie guten Masse-Anschluss hat.
- Alle BMW-Motorräder sind negativ geerdet.
- Soll das Motorrad eine zeitlang nicht benutzt werden, muss die Batterie alle sechs Wochen an ein Ladegerät geklemmt werden. Erhält die Batterie Gelegenheit, sich vollständig zu entladen, sulfatieren die Platten – was durch eine graue Farbe angezeigt wird – und machen die Batterie unbrauchbar. Bei voll aufgeladener Batterie haben die Platten eine schmutzigbraune Farbe. Liegen Ablagerun-

gen auf dem Boden der Batterie, zersetzen sich die Platten, und die Batterie wird bald ersetzt werden müssen. Wird die Batterie im eingebauten Zustand geladen, muss die Batterie von der elektrischen Anlage abgeklemmt werden, da sonst die Gleichrichter-Dioden beschädigt werden. Beim Aufladen sind die Einfüllschrauben herauszudrehen.

- Den Zustand und die richtige Einbaulage der Gummi-Dämpfer unter und hinter der Batterie kontrollieren. Darauf achten, dass der Entlüftungsschlauch nicht verstopft und seine Öffnung von lackierten oder verchromten Flächen fortgeleitet worden ist (Bild 326).

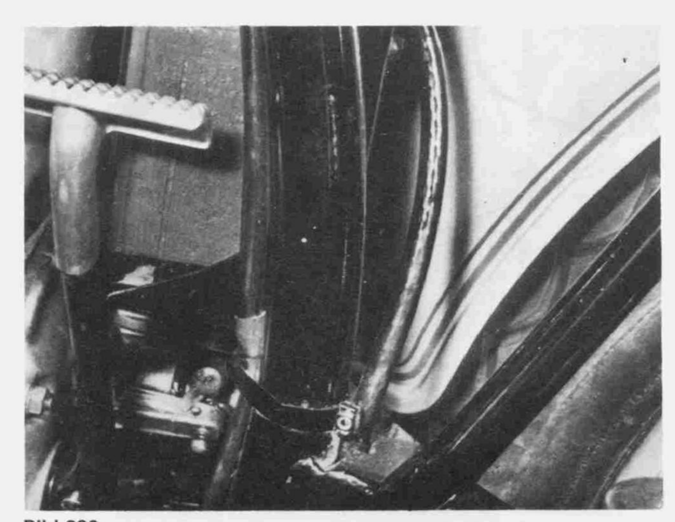


Bild 326
Verlegung des Batterie-Entlüftungsschlauchs

9.4 Ladestrom-Anlage – Allgemeine Kontrolle

- In vielen Haushalten findet sich heutzutage ein Mehrzweck-Messgerät, das zur Durchführung ungefährer Kontrollen benutzt werden kann. Alle Störungen sind Sache der Fachwerkstatt, die über die zur Beseitigung einer Störung erforderlichen Einrichtungen verfügt. Darauf achten, dass das Mehrzweck-Messgerät auf die richtigen Werte eingestellt ist.
- Motor bei abgeklemmter elektrischer Anlage *nicht* betreiben.
- Spannungsregler kontrollieren: Kraftstoffbehälter und Motor-Schutzhaube abbauen (vgl. Kapitel 7.9, Seite 118 und Kapitel 9.5.1). Kabel B3 bei abgestelltem Motor vom Diodenträger abziehen. Voltmeter mit über 15 Volt liegendem Messbereich zwischen Klemme B+ des Diodenträgers und D– am Drehstromgenerator anschliessen. Motor anlassen. Es muss ein Wert zwischen 13,5 und 14 Volt abzulesen sein. B+-Kabel wieder anklemmen. Voltmeter auf 5 Volt einstellen und Spannungsunterschied zwischen D+ und B+ messen. Ein Unterschied bis zu 0,5 Volt deutet auf einen schadhaften Spannungsregler hin. Bei einem Unterschied von 1,5 bis 4 Volt ist der Diodenträger schadhaft.
- Schnellprüfung von Drehstromgenerator und Spannungsregler: Kraftstoffbehälter abbauen. Diese Prüfung nur durchführen, wenn Ladekontrolleuchte bei laufendem Motor erlischt. Mehrpoligen Stecker bei abgestelltem Motor vom Regler abziehen. Kabel D+ (blau) mit DF (schwarz) mit einem Überbrückungskabel am Stecker verbinden. Motor anlassen und mit 1000 bis 2000/min. betreiben. Erlischt die Ladekontrolleuchte sofort, ist der Regler schadhaft. Erlischt die Ladekontrolleuchte nicht oder glimmt, ist der Drehstromgenerator schadhaft.

9.5 Drehstromgenerator

9.5.1 Ausbau

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Signalhorn-Befestigungsschrauben lockern.
- Die drei Innensechskantschrauben herausdrehen und Motor-Schutzhaube abnehmen.
- Dreipolige Ausgangssteckbuchse vom Stecker des Drehstromgenerators abziehen. Bei Baureihe 6 und R90S mit Hochleistungs-Drehstromgeneratoren die zwei Kabel zum Bürstenhalter und das dritte Drehstromgenerator-Kabel abziehen. Farbe der Kabel zum Wiedereinbau notieren (Bild 328).
- Kohlebürsten des Drehstromgenerators hochziehen und mit den Enden der Bürstenfedern von den Schleifringen entfernt festklemmen.
- Die drei Innensechskantschrauben herausdrehen und Ständer des Drehstromgenerators herausnehmen (Bild 329).
- Läufer-Befestigungsschraube mit Innensechskantschlüssel herausdrehen. Zum Abziehen des Läufers von seinem Konus ist ein Abziehwerkzeug erforderlich. Zur Schaffung einer Auflage für die Zentrumspindel des Abziehwerkzeugs Läufer-Befestigungsschraube wieder einsetzen. Der Läufer besitzt ein Gewinde, weshalb es sich, wenn die Befestigungsschraube das Ende des Gewindegangs erreicht, so anfühlt, als ob sie locker sitzt. Dies Empfinden verliert sich, wenn die Befestigungsschraube in das Gewinde am Kurbelwellenende eingreift. Nur ein paar Gewindegänge drehen. Eine andere Möglichkeit ist, einen Kopfbolzen herzustellen, der durch den Läufer hindurchgeht und das Kurbelwellenende berührt. Er muss 6 mm Durchmesser haben und 70 mm lang sein. Zentrumspindel des Abziehwerkzeugs festziehen und erforderlichenfalls locker anprellen, um Konus zu lösen. Läufer abziehen (Bilder 330 bis 333).

9.5.2 Überprüfung des Drehstromgenerators

- Kontrollieren, dass Kohlebürsten sich in ihren Haltern frei bewegen, und dass die Federn sie fest ge-

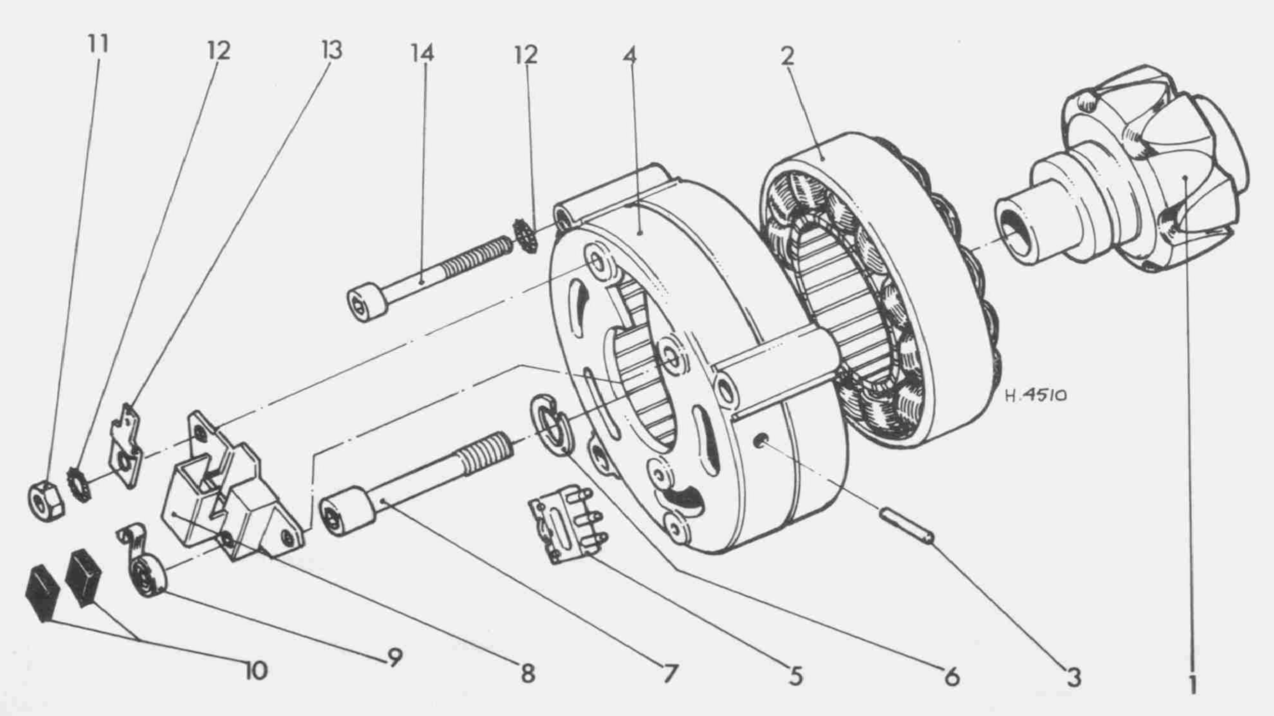


Bild 327 Drehstromgenerator

1 Läufer (1)
2 Ständer (1)
3 Fixierstift für Bürstenfeder (2)
4 Polgehäuse des Drehstromgenerators (1)
5 Dreipolstecker (1)
6 Federring M8 (1)
7 Läufer-Befestigungsschraube (1)
8 Bürstenhalter (1)
9 Bürstenfeder (2)
10 Kohlebürste (2)
11 Sechskantmutter M5 (2)
12 Sicherungsscheibe M5 (9)
13 Klemme (2)
14 Innensechskantschraube M5×45 (3)

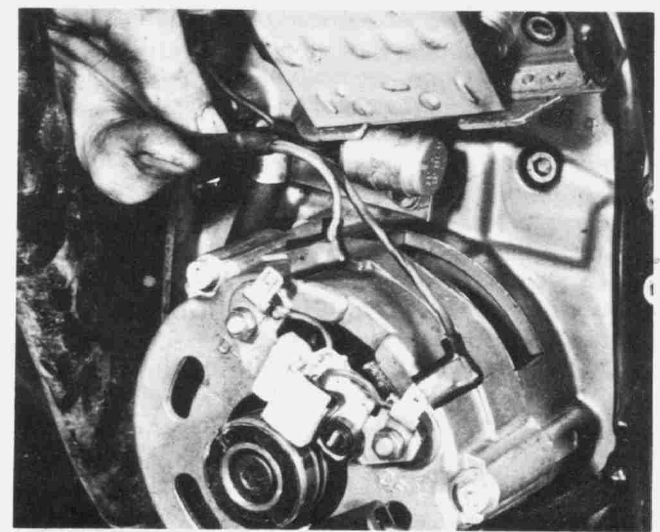


Bild 328
Kabel vom Drehstromgenerator abziehen

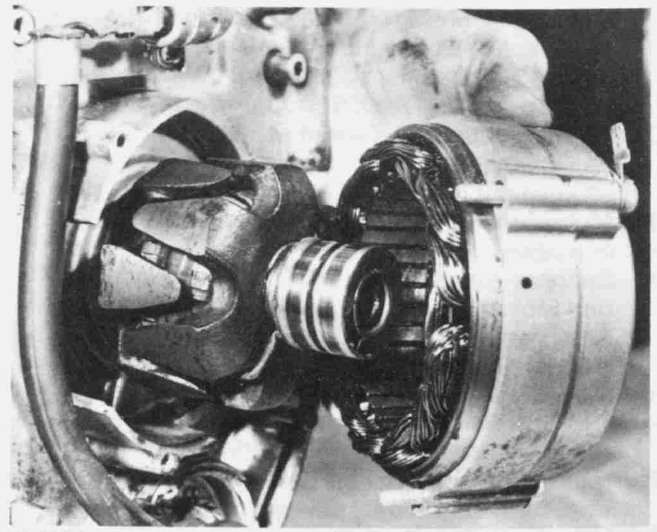


Bild 329
Den Ständer des Drehstromgenerators ausbauen

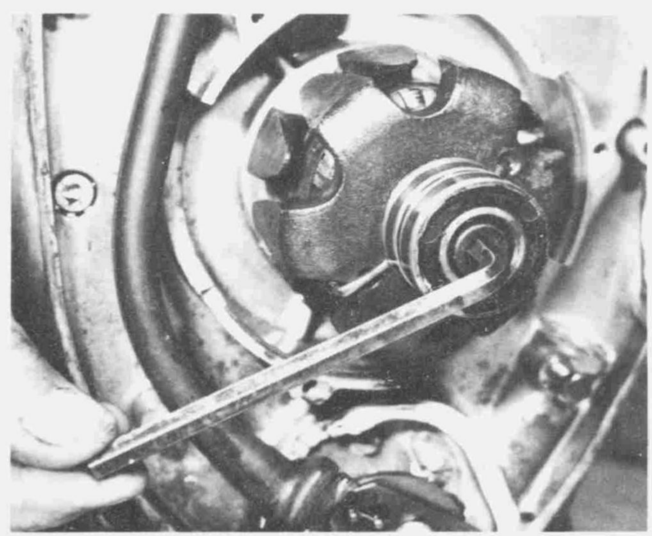


Bild 330
Die Läuferbefestigungsschraube herausdrehen

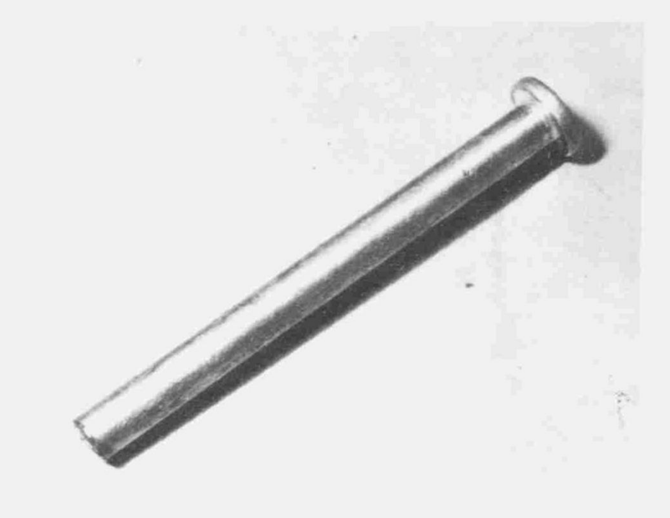


Bild 331
Passstift zum leichteren Abziehen des Läufers

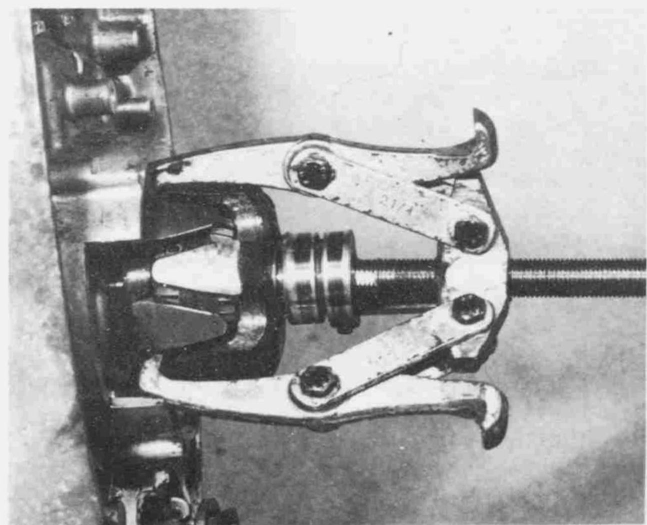
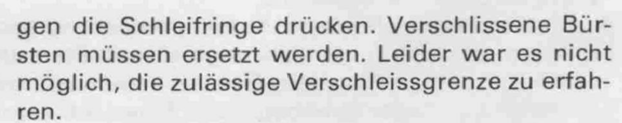


Bild 332
Läufer von seinem Konus abdrücken ...



Bild 333
... und abziehen



gen die Schleifringe drücken. Verschlissene Bürsten müssen ersetzt werden. Leider war es nicht möglich, die zulässige Verschleissgrenze zu erfahren.

- Die zwei Muttern auf den Bürstenhaltern, die vorn am Ständer sichtbar sind, halten nur die Polschuhklemmen.
- Zum Ersetzen der Bürsten die zwei von der Innenseite des Polgehäuses aus zugänglichen Muttern mit Federringen abnehmen und Bürstenhalter abheben. Isolierscheiben und Buchse auf rechtem Bolzen (vom vorderen Ende des Gehäuses gesehen) beachten.
- Beim Anlöten neuer Bürsten darf Lot nicht an den Bürstenlitzen zur Bürste hin ablaufen. Darauf achten, dass Bürstenlitzen in Schlitzen hinter den Bürsten liegen (Bild 334).
- Verschmutzte Schleifringe mit Benzin oder erforderlichenfalls mit sehr feinem Glaspapier reinigen. Es darf KEIN Sandpapier benutzt werden. Riefige



Bild 334
Bürstenlitzen liegen in Schlitzen hinter den Bürsten

Schleifringe müssen abgedreht werden, wobei ein Mindest-∅ von 26,8 mm erhalten bleiben muss.

- Ständer- und Läuferwicklungen müssen mit 40-Volt-Wechselspannung geprüft werden. Hierzu ist Spezial-Ausrüstung erforderlich. Der Widerstand zwischen den Phasenausgängen kann geprüft werden. Mehrzweck-Messgerät auf Ohm einstellen. Widerstand zwischen jeweils zwei Ausgängen des dreipoligen Steckers am Drehstromgenerator prüfen. Der Wert muss 0,62 Ω betragen. Den Widerstand der Erregerwicklung quer über Schleifring messen. Wert: 6,9 Ω + 10%.

9.6 Diodenträger – Ausbauen

- Der Diodenträger ist über dem Drehstromgenerator angebracht. Auf ihr befinden sich die Dioden, die den Wechselstrom vom Drehstromgenerator in Gleichstrom zur Batteriespeisung umwandeln (Bild 335).
- Zur Prüfung der Dioden wird Spezialwerkzeug benötigt, das dem selbst reparierenden Motorradfahrer in der Regel nicht zur Verfügung steht. Ist eine Diode schadhaft, muss der Diodenträger vollständig ersetzt werden.
- Motor-Schutzhaube abnehmen. Batterie-Massekabel abklemmen.
- Die vier Innensechskantschrauben herausdrehen und Diodenträger ausbauen.
- Dreipoligen Stecker von Träger-Rückseite des Trägers, den Flachstecker an der Seite und den breiten Flachstecker am rechten hinteren Ende abziehen.

9.7 Spannungsregler – Ausbauen

- Der auf der rechten Seite des oberen Rahmenrohrs montierte Spannungsregler ist nicht einstellbar. Liegt die Vermutung nahe, dass er schadhaft ist, muss er vom Fachmann kontrolliert werden.
- Zum Abbauen dreipoligen Stecker abziehen, die zwei Schrauben herausdrehen und Regler mit Schutzplatte abnehmen.

9.8 Lenkerschalter – Ausbauen

- Für in diesem Handbuch beschriebene Motorräder gibt es zwei Arten von Lenkerschaltern. Die neuere Art wurde für die Baumuster von 1975 eingeführt.
- Liegt die Vermutung nahe, dass ein Schalter schadhaft ist, wird er mit einer Taschenlampe und einer Batterie auf Durchgang geprüft. Schalter können nicht repariert werden.
- Batterie-Massekabel abklemmen. Die früheren Schalter werden durch Herausdrehen der über und unter dem Schalterhebel befindlichen zwei kleinen Schlitzschrauben abgebaut. Schalter aus dem Gehäuse ziehen und die darin befindliche Schlitzschraube herausdrehen. Der vollständige Schalter kann vom Lenker abgenommen werden (Bild 336).
- Schalterkabel im Scheinwerfergehäuse abklemmen und Kabelbaum durch Gummitülle ziehen.
- Beim Ersetzen eines Schalters darauf achten, dass er einwandfrei im Gehäuse sitzt. Erforderlichenfalls Ansatzfläche neuer Schalter anfasen, um dies zu erreichen.
- Die neuen Systemschalter sind mit den Handhebeln usw. kombiniert. Dabei wird der vollständige Schalter durch eine einzelne Schraube gehalten.

9.9 Scheinwerfer – Lampen ersetzen und einstellen

- Der Scheinwerfer besteht aus Gehäuse und Einsatz, der mit Drahtklammern unter dem Frontring befestigt ist. Es werden europäische Sockel-Lampen benutzt, und zwar Zweifaden-Wolfram-Lampen für die Baureihe 5 und Quarzhalogen-Lampen für Baureihe 6 und R90S. Für die Baureihe 5 sind Quarzhalogen-Lampen als Sonderausstattung erhältlich.
- Neue Lampen mit Tuch oder Papierserviette anfassen, um Fingerspuren auf dem Glas zu vermeiden. Quarzhalogen-Lampen NIE mit den Fingern am Glas sondern immer am Metall-Einbauring anfassen.
- Zünd-Lichtschalter auf AUS stellen.
- Scheinwerfer-Frontring vom Scheinwerfergehäuse abhebeln und Frontring sowie den Einsatz herausnehmen. Müssen Streuscheibe oder Reflektor ausgebaut werden, werden die Drahtklammern gelöst und beide Teile abgenommen. Zwischenliegende Dichtung beachten.
- Motorräder der Baureihe 5: Lampenfassung nach unten drücken, gegen Uhrzeigersinn drehen und mit der Lampe aus dem Einsatz herausnehmen. Lampe von Feder abheben. Beim Einsetzen darauf achten, dass Kontaktstift und Kerbe miteinander fluchten. Standlichtlampe von innen (durch Öffnung zur Aufnahme der Scheinwerferlampe) aus Einsatz herausdrücken. Haltestifte der Lampe müssen in den Kerben des Reflektors einrasten. Beim Wiedereinsetzen der Lampenfassung muss der Standlichtkontakt oben liegen (Bilder 337 bis 339).
- Baureihe 6 und R90S: Scheinwerfersockel abziehen. Federdrahtbügel ausklinken und Lampe herausziehen. Sie wird in Einkerbungen gehalten. Die Fassung der Standlichtlampe aus dem Reflektor ziehen, Lampe nach innen drücken und durch Drehen gegen Uhrzeigersinn herausnehmen.
- Vor dem Wiedereinsetzen der Lampen sicherstellen, dass Kontakte sauber sind.
- Beim Wiedereinsetzen Scheinwerfereinsatz oben

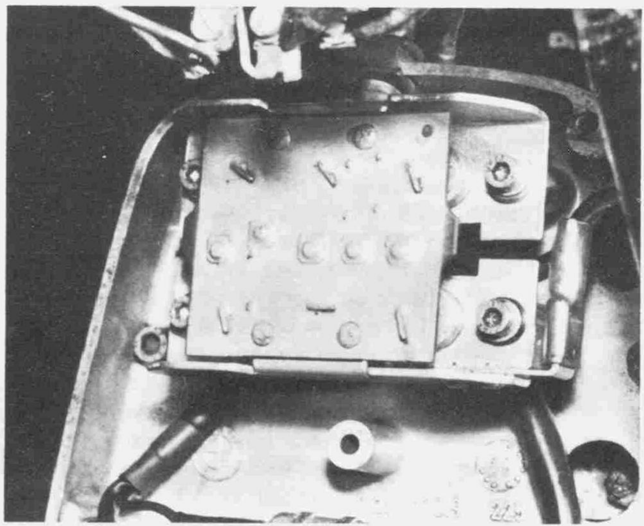


Bild 335
Der Diodenträger ist über dem Drehstromgenerator angebracht

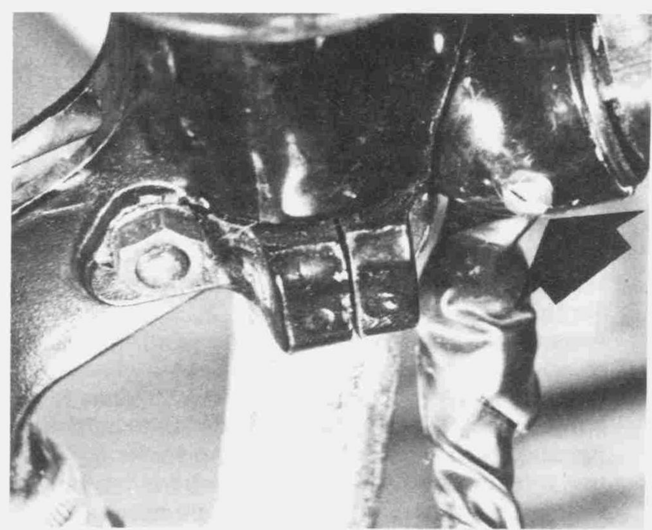


Bild 336
Der Lenkerschalter wird durch Schlitzschrauben gehalten

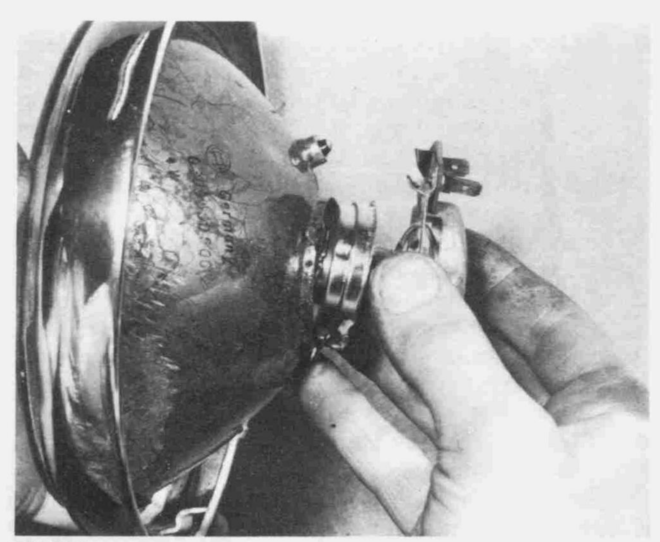


Bild 337
Scheinwerferlampe und Fassung herausnehmen . . .



Bild 338
. . . und dann Lampe von Feder abheben (Baureihe 5)

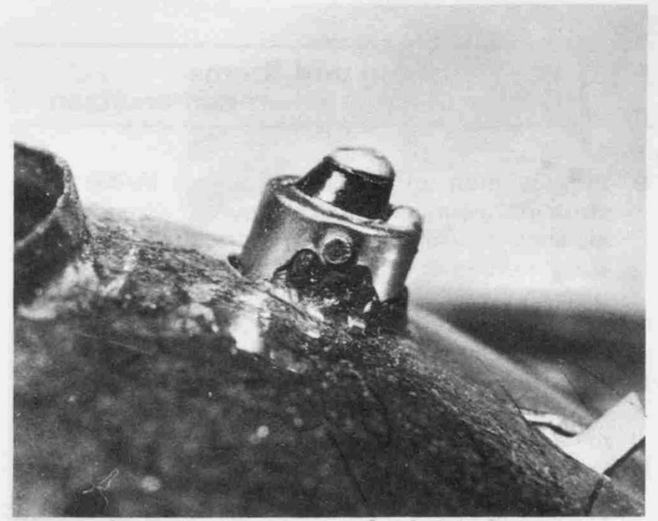


Bild 339
Standlichtlampe rastet in Kerben des Reflektors ein

in den Bördelrand des Scheinwerfergehäuses einhängen und unten am Gehäuse über die Halteklammern drücken. Sicherstellen, dass er gut festsitzt, damit er nicht wackelt.

- Höhe des Scheinwerfers durch Lockern der zwei Scheinwerfer-Halteschrauben an der Vorderradgabel und Drehen nach oben oder unten einstellen. Vor dem Einstellen muss der vorgeschriebene Reifendruck hergestellt und das Motorrad mit Fahrer belastet werden.
- Motorrad auf eine ebene Fläche in 5 m Abstand vor hellfarbiger Wand aufstellen. Abstand vom Boden bis zur Scheinwerfermitte ausmessen, diese Höhe auf die Wand übertragen, mit Kreuz markieren und 5 cm darunter ein zweites Kreuz anbringen. Abblendlicht einschalten und Scheinwerfer so ausrichten, dass in Höhe des unteren Kreuzes links die Hell-Dunkel-Grenze verläuft, die ab Kreuzmitte nach rechts bis zur Höhe des oberen Kreuzes ansteigt und dann wieder abfällt.

9.10 Blinkgeber – Ersetzen

- Der Blinkgeber ist im Inneren des Scheinwerfergehäuses verankert (Bild 340).
- Die Blinkfolge muss zwischen 60 und 120/min. liegen. Wird diese Geschwindigkeit nicht erreicht, sind Wattzahl und Kontakte der Lampen für Blinkleuchten oder die Verkabelung – insbesondere Masse-Anschluss – sowie der Schalter zu kontrollieren.
- Arbeitet der Blinkgeber nicht einwandfrei, kommt es normalerweise zu einem einzigen Aufleuchten, bevor die Anlage versagt. Kann die Ursache nicht auf Lampe(n), Verkabelung oder Blinkleuchten-Schalter zurückgeführt werden, muss der Blinkgeber erneuert werden. Mit Blinkgebern muss vorsichtig umgegangen werden, da sie durch Fallenlassen leicht beschädigt werden.
- Scheinwerfer wie in Kap. 9.9 beschrieben öffnen. Blinkgeber aus Verankerung lösen und bei Motorrädern der Baureihe 5 Schaumstoffring auf neuen Blinkgeber übertragen.

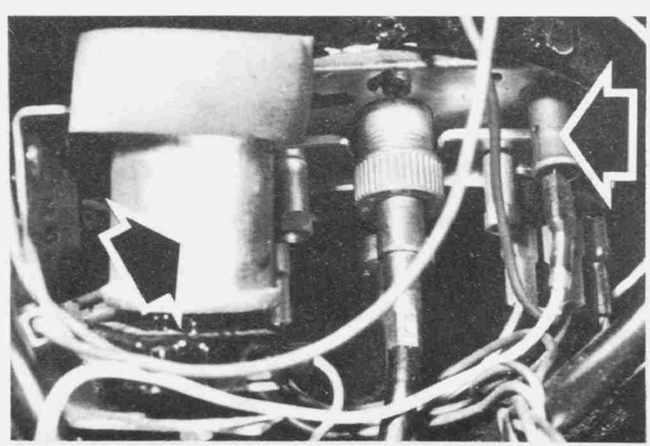


Bild 340
Blinkgeber und Lampen der Kontrolleuchten

9.11 Sicherungen – Ersetzen

- Eine durchgebrannte Sicherung ist am geschmolzenen Metallstreifen kenntlich. Brennt eine Sicherung wiederholt durch, muss die elektrische Anlage zur Beseitigung der Störung überprüft werden. Keine stärkere Sicherung einsetzen, da an anderer Stelle ein Schaden auftreten oder ein Brand verursacht werden kann. Das gleiche gilt für ein Flicken der Sicherung mit Draht. Es sollte immer eine Ersatzsicherung gleicher Stärke mitgeführt werden.
- Scheinwerfergehäuse öffnen (vgl. Kap. 9.9).
- Bei Motorrädern der Baureihe 5 befinden sich die zwei Sicherungen in zwei Sicherungshaltern im Scheinwerfergehäuse. Bei den Baureihen 6 und R90S befinden sich die Sicherungen auf dem Klemmenbrett im rückwärtigen Teil des Scheinwerfergehäuses.

9.12 Instrumentenbeleuchtung und Kontrolleuchten – Lampen ersetzen

- Sowohl Tachometer als auch Drehzahlmesser sind von innen her beleuchtet. Ausserdem sind Lampen für fünf Kontrolleuchten (sechs bei Baureihe 6 bzw. R90S) vorhanden. Bei Baureihe 5 sind vier im Tachometergehäuse und eine im Scheinwerfergehäuse untergebracht. Bei den Baureihen 6 und R90S sind alle Lampen in einem Kunststoffeinsatz unter den Instrumenten angeordnet.
- Die Lampen in Motorrädern der Baureihe 5 haben zylindrische Fassungen. Scheinwerfereinsatz zuerst, wie in Kap. 9.10 beschrieben, herausnehmen. Die Lampenfassungen können aus ihren Haltern gezogen werden. Die Lampen werden durch Drükken nach innen und Drehen gegen den Uhrzeigersinn herausgenommen. Die bei R90S in Voltmeter und Zeituhr angebrachten Lampen werden auf die gleiche Weise herausgenommen.
- Bei Baureihe 6 bzw. R90S finden Lampen mit keilförmigem Sockel (Glassockel) Verwendung, die in ihre Fassung hineingedrückt werden. Die Lampen sind nach Abnehmen des Instrumentengehäuses zugänglich. Rändelmuttern von Tachometer- und Drehzahlmesser-Welle abdrehen. Die drei Sechskantschrauben, mit denen das Gehäuse am Träger befestigt ist, lockern. Instrumentengehäuse anheben und die den mehrpoligen Stecker unter dem Gehäuse haltende Kreuzschlitzschraube herausdrehen. Steckverbindung trennen und Instrumentengehäuse abnehmen. Nach Entfernen des äusseren Deckels und des Verschlussdeckels können die Lampen herausgenommen werden.
- ACHTUNG: Da die Lampe der Ladekontrolleuchte den Erregerstrom für den Läufer des Drehstromgenerators liefert, darf sie nur durch eine Lampe gleicher Wattzahl und Spannung ersetzt werden: 2W bei Motorrädern der Baureihe 5; 3W bei Baureihe 6.

9.13 Blinkleuchten und Brems-Schlussleuchte – Lampen ersetzen

- Blinkleuchten und Heckleuchte sind in der Konstruktion einander ähnlich. Sowohl Streuscheibe als auch der Reflektor mit integrierter Lampenfassung werden durch zwei Schrauben im Gehäuse festgehalten. Schrauben herausdrehen, Streuscheibe und Reflektor herausnehmen und trennen. Zustand der Dichtung kontrollieren.
- Elektrische Anschlüsse, insbesondere Masse-Anschlüsse, an der Rückseite des Reflektors kontrollieren (Bild 341).
- Die Lampen haben Bajonettfassung. Die Lampe der Brems-Schlussleuchte ist eine Zweifadenlampe mit abgesetzten Stiften, um einwandfreien Einbausitz zu gewährleisten (Bilder 342 und 343).

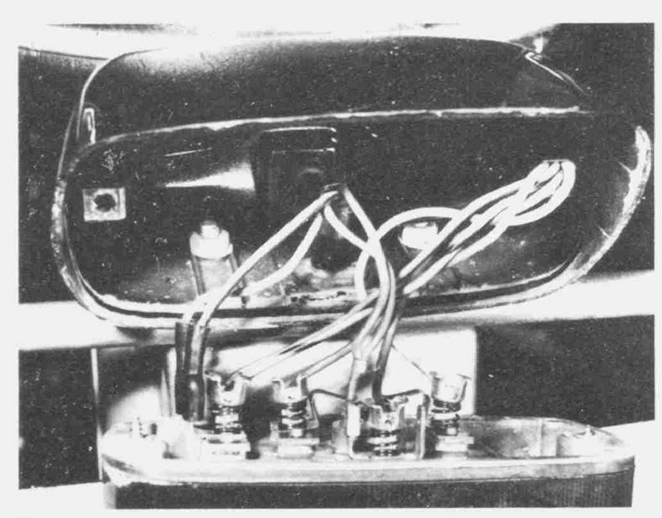


Bild 341
Anschlüsse an der Rückseite des Heckleuchten-Einsatzes

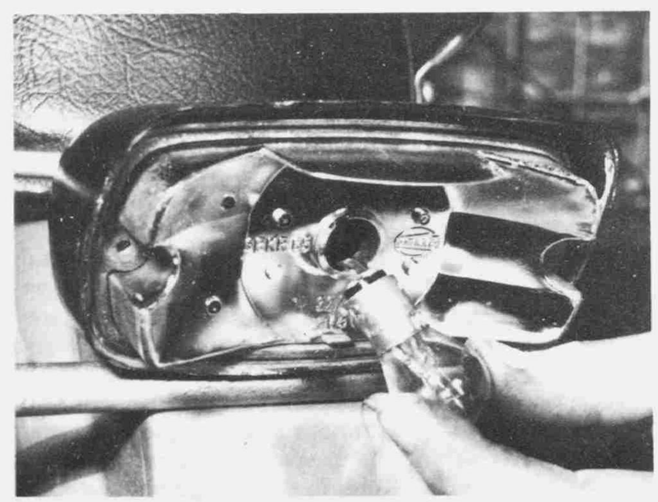


Bild 342
Lampe von Brems-Schlussleuchte . . .

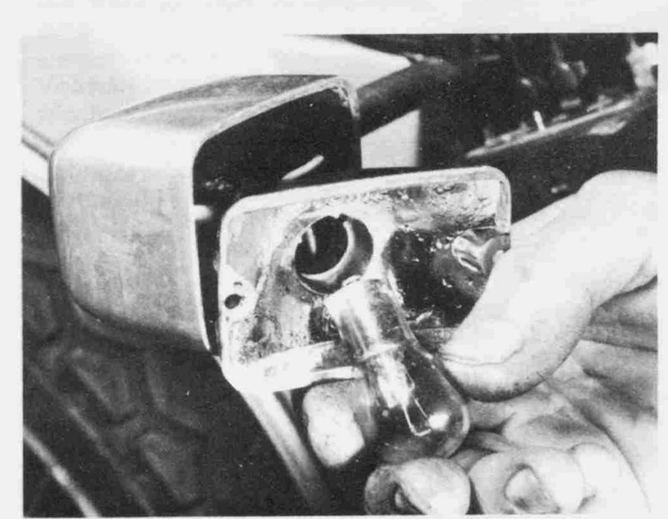


Bild 343
. . . und Blinkleuchte

- Lampen von Blinkleuchten immer mit Lampen der richtigen Wattzahl ersetzen, da sonst die Blinkhäufigkeit gestört wird. Die vom Werk eingesetzte Lampe hat 5W.
- Beim Ersetzen der Streuscheiben liegt die mit TOP gekennzeichnete Seite oben. Schrauben nicht zu stark festziehen, da sonst Streuscheiben beschädigt werden.

9.14 Zünd-Lichtschalter

- Bis zur Einführung der Baureihe 6 waren alle BMW-Motorräder mit einem BMW-typischen oben im Scheinwerfer angebrachten Schalter ausgerüstet. Dieser wurde von einem Sicherheits-Zündschlüssel abgelöst, der in den linken Scheinwerfer-Einbaubolzen ersetzenden Schlosszylinder eingeführt wird.
- Der ursprüngliche Schalter wird durch Einführen des Schaltgriffs in Zündstellung gebracht; zwei andere Stellungen schalten Scheinwerfer oder Standlicht ein. Der zuerst eingebaute Sicherheits-Zündschlüssel hat fünf Schaltstellungen: AUS, PARKEN (Zündung ausgeschaltet), ZÜNDUNG allein, ZÜNDUNG UND PARKEN und ZÜNDUNG UND SCHEINWERFER. Der Schlüssel kann in den Stellungen AUS und PARKEN abgezogen werden. Nach 1974 eingebaute Schalter haben nur drei Stellungen, da Scheinwerfer und Standlicht von Lenkerschaltern betätigt werden.
- Ein schadhafter Schalter kann durch eine Durchgangsprüfung nachgewiesen werden. Er kann nicht repariert werden.

9.15 Bremsleuchten- und Bremsflüssigkeitskontroll-Schalter

- Es gibt einen Handbremslicht- und einen Fussbremslicht-Schalter. Keiner von beiden kann repariert werden.
- Liegt die Vermutung nahe, dass ein Schalter schadhaft ist, muss eine Durchgangsprüfung durchgeführt werden.
- Der Fussbremslicht-Schalter bildet den Anschlag für den Fussbremshebel, durch den er in AUS-Stellung gehalten wird.
- Der Handbremslicht-Schalter ist in das Lager des Handbremshebel-Lagerzapfens eingeschraubt. Wenn die Handbremse vorschriftsmässig eingestellt ist, kann er (bei Motorrädern der Baureihe 5) durch Hinein- oder Herausdrehen eingestellt werden.
- Der Bremsflüssigkeitskontroll-Schalter, mit dem Baumuster mit Scheibenbremse ausgerüstet sind, befindet sich im Bremsflüssigkeitsbehälter-Deckel. Auch er kann nicht repariert sondern muss erneu-

ert werden. Bei starkem Bremsen kann die Warnleuchte aufflackern; aber dies ist kein Anzeichen einer Schadhaftigkeit.

9.16 Öldruckschalter und Leerlaufkontroll-Schalter

- Der Öldruckschalter befindet sich auf der linken Seite des Motors unter dem Ölmessstab. Er betätigt die Öldruck-Kontrolleuchte, wenn der Öldruck unter 2 kg/cm² (0,2 bis 0,5 bar) fällt. Ist der Stromdurchgang durch den Schalter einwandfrei und die Kontrolleuchte leuchtet während des normalen Fahrbetriebes auf, sollte zunächst der Schalter ersetzt werden. Leuchtet die Kontrolleuchte dennoch weiterhin auf, muss die Schmieranlage kontrolliert werden (vgl. Kapitel 5.6.6, Seite 92).
- Bei der Baureihe 5 befindet sich der Leerlaufkontroll-Schalter im Getriebegehäuse-Deckel. Die Wartung wird in Kapitel 3.5, Seite 64 beschrieben. Kontrollieren, ob das unter der kleinen Schraubklemme des Schalters eingeklemmte Kabel sich nicht gelockert hat oder gebrochen ist. Bei Baureihe 6 und R90S ist der Schalter von unten ins Getriebegehäuse eingeschraubt und kann ohne Zerlegen des Getriebes – das jedoch erst ausgebaut werden muss – herausgedreht werden.

9.17 Schalter für Anlasssperre (nur Baureihe 6)

- Der Schalter für Anlasssperre verhindert ein Eingreifen des Anlassers bei eingelegtem Gang. Er wird durch den Kupplungs-Ausrückhebel betätigt und ist dem Handbremslicht-Schalter ähnlich.
- Arbeitet der Schalter nicht einwandfrei, Durchgangsprüfung durchführen. Er kann nicht repariert werden.

9.18 Signalhorn – Ausbauen

- Batterie-Massekabel abklemmen.
- Sechskantschraube für Signalhorn-Einbauhalterung am Rahmen herausdrehen, die zwei Kabel abziehen und Signalhorn abnehmen.
- Tönt Signalhorn nicht, Durchgangsprüfung des Betätigungsknopfs und Verkabelung kontrollieren. Das Signalhorn kann nicht repariert werden.

9.19 Verkabelung – Verlegung und Überprüfung

- Die verlegten Kabel sind entsprechend den Angaben des nachfolgenden Schaltplans mit Farbkennzeichnungen versehen.
- Schraub- und Steckklemmen müssen auf festen Sitz geprüft werden. Flachklemmen auf guten Kontakt prüfen. Masse-Anschlüsse besonders beachten. Ist Lichtausbeute der Leuchten schlecht und brennen Lampen häufig durch, sind die Masse-Anschlüsse wahrscheinlich schlecht und müssen kontrolliert werden. Kabel auf beschädigte Isolierung kontrollieren. Kabel müssen gut gespannt sein und dürfen nicht über scharfe Kanten geführt werden.

9.20 Störungssuche – Elektrische Anlage

Störung	*Ursache*	*Abhilfe*
Drehstromgenerator erzeugt Geräusche	Kohlebürsten pfeifen	Kohlebürsten erneuern oder Schleifenringe reinigen
Ladekontrolleuchte glimmt mit halber Helligkeit bei im Leerlauf betriebenem Motor	Schlechter Kontakt der Kabelverbindung	Verkabelung und Anschlüsse kontrollieren
	Regler schadhaft	Kontrollieren und ersetzen
	Kohlebürsten verschlissen	Erneuern
	Gleichrichterdiode hat Masseschluss	Kontrollieren und ersetzen
	Läufer oder Ständer hat Masseschluss	Kontrollieren und ersetzen
Batterie gast stark	Schlechter Kontakt zwischen Regler und Drehstromgenerator	Verkabelung kontrollieren
	Regler schadhaft	Kontrollieren und ersetzen
Ladekontrolleuchte erlischt nicht oder glimmt, wenn Leerlauf-Drehzahl überschritten wird	Regler schadhaft	Kontrollieren und ersetzen
	Zuleitungen haben schlechten Kontakt	Verkabelung kontrollieren
	Kohlebürsten verschlissen	Erneuern
	Läuferwicklung schadhaft	Kontrollieren und ersetzen
	Schlechter Kontakt im Erreger-Stromkreis	Verkabelung kontrollieren
	Dioden schadhaft	Kontrollieren und ersetzen
Ladekontrolleuchte leuchtet nicht auf, wenn Zündung eingeschaltet wird	Lampe defekt	Ersetzen
	Schlechter Kontakt der Anschlüsse	Verkabelung kontrollieren
Vollständiger Ausfall der elektrischen Anlage	Sicherung durchgebrannt	Ersetzen und Ursache feststellen
Scheinwerfer glimmen, Signalhorn tönt nicht	Batterie entladen	Abgabeleistung des Drehstromgenerators kontrollieren Zustand der Batterie kontrollieren
Lampen brennen durch	Vibrationen, schlechter Kontakt	Lampenfassung auf einwandfreien Sitz kontrollieren. Masse-Anschlüsse kontrollieren

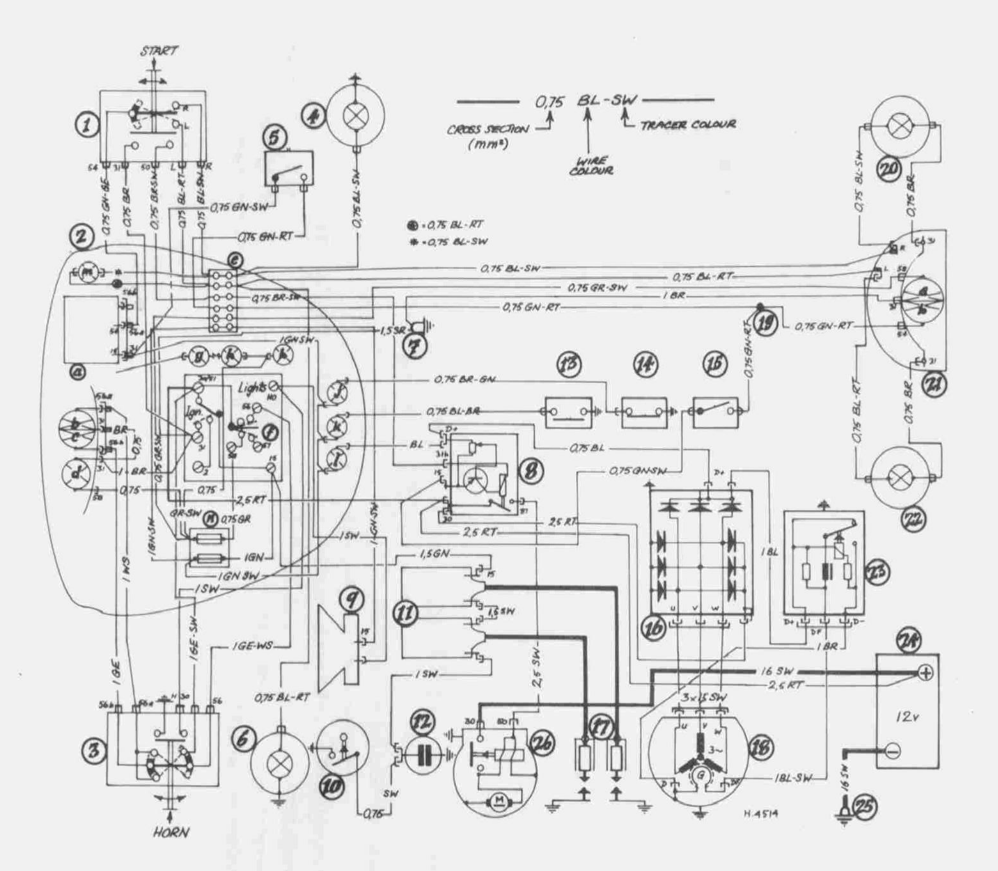


Bild 344 Elektrischer Schaltplan, Baureihe 5

1 Blinkerschalter mit Anlasserkontakt
2 Scheinwerfer
  a Blinkgeber
  b Fernlicht
  c Abblendlicht
  d Standlicht
  e Leitungsverbinder
  f Zünd- und Lichtschalter
  g Fernlichtkontrolle (blau)
  h Instrumenten-Kombination
  j Öldruckkontrolle (orange)
  k Leerlaufkontrolle (grün)
  l Ladekontrolle (rot)
  m Blinkerkontrolle (grün)
  n Sicherungen (2)
3 Abblendschalter mit Lichthupen- und Signalhorn-Kontakt
4 Blinkleuchte vorn rechts
5 Handbremslicht-Schalter
6 Blinkleuchte vorn links
7 Masse am Rahmen bei Zündspulen
8 Anlassrelais
9 Signalhorn
10 Zündunterbrecher
11 Zündspulen
12 Kondensator
13 Leerlaufkontroll-Schalter
14 Öldruckschalter
15 Fussbremslicht-Schalter
16 Diodenträger
17 Zündkerzen
18 Drehstromgenerator
19 Leitungsverbinder
20 Blinkleuchte hinten rechts
21 Brems-/Schlussleuchte
  a Schlussleuchte
  b Bremsleuchte
22 Blinkleuchte hinten links
23 Spannungsregler
24 Batterie
25 Batterie-Masse am Getriebe
26 Anlasser und Magnetschalter

Farbschlüssel

BL Blau
BR Braun
GE Gelb
GR Grau
GN Grün
RT Rot
SW Schwarz
VI Violett
WS Weiss

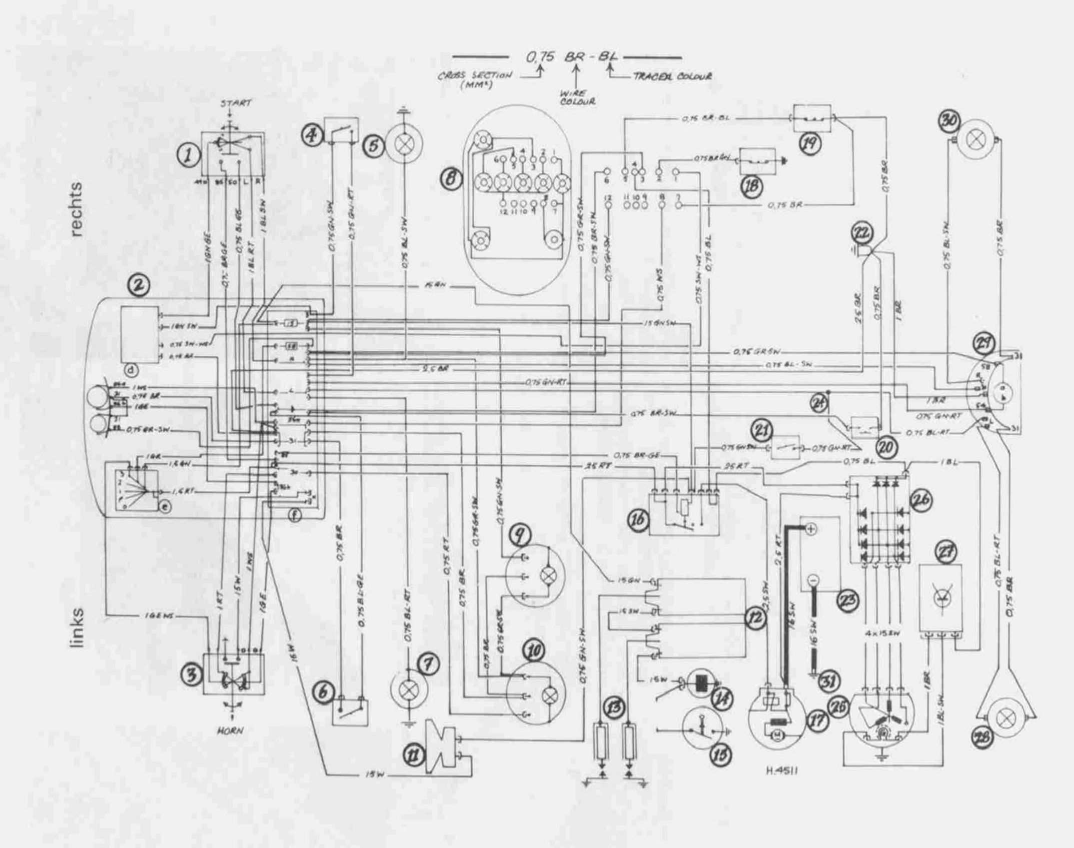


Bild 345 Elektrischer Schaltplan, Baureihe 6 (bis 1974)

1 Blinkerschalter mit Anlasserkontakt
2 Scheinwerfer
  a Blinkgeber
  b Fernlicht
  c Abblendlicht
  d Standlicht
  e Zünd- und Lichtschalter
  f Kontaktplatte
3 Abblendschalter, Lichthupe und Signalhorn-Kontakt
4 Handbremslicht-Schalter
5 Blinkleuchte vorn rechts
6 Kupplungsschalter
7 Blinkleuchte vorn links
8 Instrumenten-Kombination
  a Skalenbeleuchtung Tachometer
  b Skalenbeleuchtung Drehzahlmesser
  c Bremsflüssigkeitskontrolle (rot)
  d Leerlaufkontrolle (grün)
  e Ladkontrolle (rot)
  f Öldruckkontrolle (orange)
  g Blinkerkontrolle (orange)
  h Fernlichtkontrolle (blau)
  j Leitungsverbinder
9 Spannungsmesser – nur R90S
10 Zeituhr – nur R90S
11 Signalhorn
12 Zündspulen
13 Zündkerzen
14 Kondensator
15 Zündunterbrecher
16 Anlassrelais
17 Anlasser und Magnetschalter
18 Öldruckschalter
19 Bremsflüssigkeitskontroll-Schalter
20 Leerlaufkontroll-Schalter
21 Fussbremslicht-Schalter
22 Masse am Rahmen bei Zündspulen
23 Batterie
24 Leitungsverbinder
25 Drehstromgenerator
26 Diodenträger
27 Spannungsregler
28 Blinkleuchte hinten links
29 Brems-/Schlussleuchte
  a Schlussleuchte
  b Bremsleuchte
30 Blinkleuchte hinten rechts
31 Batterie-Masse am Getriebe

Farbschlüssel

BL	Blau
BR	Braun
GE	Gelb
GR	Grau
GN	Grün
RT	Rot
SW	Schwarz
VI	Violett
WS	Weiss

Bücher für Zweirad-Fans
natürlich aus dem Motorbuch-Verlag



Poensgen
Das große Handbuch für Motorradfahrer
Alles was man wissen muß: Geschichte · Funktion · Fahren · Ausrüstung · Sport · Papierkrieg
356 Seiten, 324 Abbildungen, gebunden, DM 38,–.



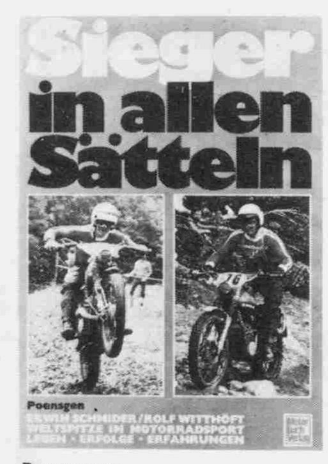
Leverkus
Motorrad-Tricks für Sicherheit
Dieses Buch sagt, was zu tun ist, um sich gegen Unfälle und Stürze schützen zu können.
122 Seiten, 83 Abbildungen, gebunden, DM 24,–.



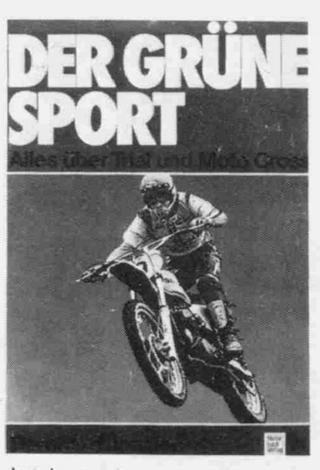
Tragatsch
Alle Motorräder 1894 bis heute
Rund 2500 Marken aus aller Herren Länder sind hier vertreten. Und 500 Fotos illustrieren diese Typengeschichte.
476 Seiten, 522 Abbildungen, gebunden, DM 48,–.



Lingnau
Motorradfahren – und alles was dazugehört
Kauf - Ausrüstung - Fahrtechnik - Reisen - [illegible]gen.
180 Seiten, 92 Abbildungen, gebunden DM 24,–.



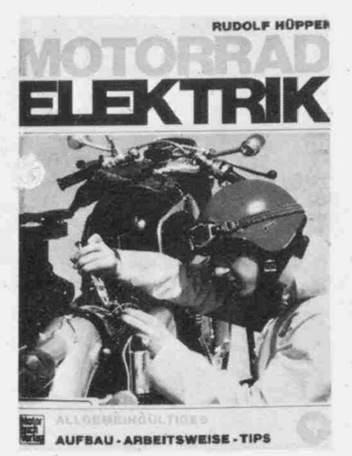
Poensgen
Sieger in allen Sätteln
Dieses Buch schildert die Meisterfahrer Schmider und Witthöft in ihrem privaten Bereich und draußen auf der Strecke.
176 Seiten, 71 Abbildungen, gebunden, DM 28,–.



Jonzier
Der grüne Sport
Alles über Trial und Moto Cross. Die ersten Versuche, Rennen und wie man zukünftiger Champion wird.
176 Seiten, zahlr. Abbildungen, kartoniert, DM 25,–.



Husák
Das große Buch vom Moto Cross
Historie · Maschinen · Technik
Ein Handbuch für alle, die sich für Moto Cross besonders interessieren.
318 Seiten, 224 Abbildungen, gebunden, DM 28,–.



Hüppen
Motorrad-Elektrik
Allgemeingültiges: Aufbau · Arbeitsweise · Tips
Das notwendige Handbuch für alle Fragen der Motorrad-Elektrik
216 Seiten, 162 Abbildungen, gebunden, DM 24,–.

Überall im Buchhandel erhältlich!



Motorrad-Reparaturanleitungen

Mit diesen Reparaturanleitungen können alle technischen Arbeiten am Motorrad ausgeführt werden: Aus- und Einbau aller Fahrzeugteile und deren Reparaturen, wie z.B. Motor, Kupplung, Vergaser, Bremsen, Getriebe, Räder, elektrische Anlage. Viele Abbildungen und Explosionszeichnungen verdeutlichen die beschriebenen Arbeitsvorgänge.

Folgende Bände sind lieferbar:

Nr. 508	BMW Serie 5 + 6, 2 Zyl., 70–75 (R 50/5, R 60/5, R 75/5, R 60/6, R 75/6, R 90/6, R 90 S)
Nr. 591/592*	BMW Serie 7, ab 76 (R 60/7, 75/7, 100/7, 100 S, 100 RS)
Nr. 552/553*	BSA ROCKET 3, ab 1969
Nr. 534	BULTACO Wettbewerbsmodelle, ab 1972 (Alpina, Frontera, Pursang, Sherpa T)
Nr. 558	CZ 125/175/175 Trail
Nr. 540	CZ 250, 2 Zyl., ab 1974 (De Luxe, Custom)
Nr. 544/545*	DUCATI 750/850, ab 1971 (750 V-twin, 750 GT, 750 Sport, 750 SS, 860 GT, 860 GTS, 900 GTS)
Nr. 535	GILERA 50, ab 1972 (50 Touring RS, 50 Trial RS, Touring Moped, Trail Moped, Enduro Moped, E-type-Moped)
Nr. 532	HARLEY DAVIDSON SPORTSTERS, ab 1970 (883 cm³, 997 cm³, XL, XLCH)
Nr. 538/539*	HARLEY DAVIDSON ELECTRA GLIDE + SUPER GLIDE, 1207 cm³, ab 1974 (FX, FXE, FL, FLH)
Nr. 585/86/87**	HERCULES K 50, ab 66
Nr. 511	HONDA SS 50 ZE, ab 1973
Nr. 525	HONDA C 50 / C 70 / C 90, ab 1972
Nr. 504	HONDA CB 100/125, 1 Zyl., ab 1970 (CB 100, CL 100, SL 100, CB 125 S, CD 125 S, SL 125 Trail)
Nr. 517	HONDA 125/160/175/200, 2 Zyl., ab 1964 (CB 125, CB 160, CB 175, CD 175, CB 200)
Nr. 501	HONDA CB 250/CB 350, 2 Zyl., ab 1968
Nr. 531	HONDA 250 G 5/360, 2 Zyl., ab 1974 (CB 250 G5, CB 250 K5, CB 360, CB 360 G, CB 360 T)
Nr. 561	HONDA CB 2[illegible] T/CB 400 T/CB 400 A, ab 1977
Nr. 584	HONDA CB 250 N/400 N, ab 78
Nr. 514	HONDA XL 250/350, ab 1972 (XL 250, XL 250 K1, XL 250 K2, XL 350)
Nr. 513	HONDA CB 350/500, 4 Zyl., ab 1971 (CB 350 K, CB 500, CB 500 K1)
Nr. 529	HONDA 400/550, 4 Zyl., ab 1973 (CB 440 F, CB 550, CB 550 K1, CB 550 F)
Nr. 520	HONDA CB 450, 2 Zyl., ab 1965 (CB 450, CL 450, CB 450 K3, CB 450 K4, CB 450 K6)
Nr. 576/577*	HONDA CX 500 (V-2), ab 1978
Nr. 593/594*	HONDA 750, 4 Zyl., 1969–1978
Nr. 515	HONDA 1000 GOLDWING, ab 1975
Nr. 536	HUSQVARNA Wettbewerbsmodelle, ab 1972 (125 CR, 125 SC, 125 WR, 175, 250 CR, 250 WR, 360 CR, 400 CR, 400 WR, 450 CR, 450 [illegible], 460 WR)
Nr. 574/575*	KAWASAKI Z 200/KL 250, ab 1977
Nr. 505	KAWASAKI 250/350/400, 3 Zyl., ab 1972 (S1, S1 A, S 2, S 2 A, S 3)
Nr. 533	KAWASAKI 400, 2 Zyl., ab 1974 (KZ 400, KZ 400 D, KZ 400 D–3, KZ 400 Standard, KZ 400 Special)
Nr. 530	KAWASAKI 500/750, 3 Zyl., 1972 bis 1976 (H1, H1 B, H1 C, H1 F, KH 500, H 2, H 2 A, H 2 B, H 2 C)
Nr. 565/566*	KAWASAKI 650, ab 1976 (4 Zyl.)
Nr. 516	KAWASAKI 900, 1973 bis 1975 (Z–1, Z–1A, Z–1B)
Nr. 568/569*	KAWASAKI 1000, ab 1976
Nr. 582	KTM GS 80 (125, 175, 250, 400), ab 79
Nr. 578/79/80**	LAVERDA 650, 750, 1000, 1200
Nr. 528	MAICO Wettbewerbsmodelle, ab 1973 (124 cm³, 247 cm³, 386 cm³, 438 cm³, 501 cm³)
Nr. 537	MOBYLETTE/MOTOBECANE-Moped, ab 1975 (Cady, Commutter, Majorette, Majormatic, Minor Major, Mono 50, Moby X, Duamatic, Mastermatic, Luxamatic, Sport Mk II, Sport Special)
Nr. 546/547*	MOTO GUZZI 750/850/1000, ab 1974 (750 S, 750 S 3, 850 T, 850 T 3, 850 Le Mans, C–1000 I-Convert)
Nr. 510	MZ 150/250, ab 1969–1975 (ES 150/1, TS 150, ES 250/2 Trophy, ETS 250 Trophy Sport, TS 250, TS 250 Sport)
Nr. 506	NORTON COMMANDO 750/850, ab 1966
Nr. 519	PUCH Moped (MS 50 V, VS 50 D, MS 50 D, MV 50/3, M 2, M 3)
Nr. 541	PUCH MAXI-Moped, ab 1969 (N, S, N 2, Super, Sport, Super D, Nostalgie)
Nr. 521	SUZUKI GT 125/185, 2 Zyl., ab 1973 (GT 125 L, GT 125 M, GT 125 A, GT 185 K, GT 185 L, GT 185 M, GT 185 A)
Nr. 572/573*	SUZUKI TRAIL, ab 1971
Nr. 500	SUZUKI 250/350, 2 Zyl., 64–75 (T 20, T 250, T 250 K, T 305, T 350)
Nr. 581	SUZUKI GT 250, 1976–1978
Nr. 503	SUZUKI GT 380/550, 3 Zyl., ab 1972 (GT 380 J, GT 380 K, GT 380 L, GT 550 J, GT 550 K)
Nr. 555/556*	SUZUKI GS 400 (2 Zyl.), ab 1976 (B, C, XB, XC)
Nr. 509	SUZUKI 500, 2 Zyl., ab 1968 (T 500 Cobra, T 500 II, T 500 III Charger, T 500 R, T 500 J, T 500 K, T 500 L)
Nr. 527	SUZUKI GT 750, ab 1971 (GT 750 J, GT 750 K, GT 750 L, GT 750 M, GT 750 A)
Nr. 549/550*	SUZUKI GS 750/550, ab 1976 (B, DB)
Nr. 518	TRIUMPH 250/350, 2 Zyl., ab 1958
Nr. 553/554*	TRIUMPH TRIDENT / BSA ROCKET 3, ab 1969
Nr. 570/571*	TRIUMPH 650/750, ab 1963
Nr. 557	VESPA-Roller, ab 1959
Nr. 562	VESPA-Moped CIAO + BRAVO, ab 1968
Nr. 548	YAMAHA RS 100/125, ab 1974
Nr. 567	YAMAHA RD 125 (2 Zyl.), ab 1973
Nr. 512	YAMAHA Enduro/Trail 100/125/175, ab 1971–1976 (LT 2, LT 3, AT 1–C, AT 2, AT 3, AT 2 E, AT 3, DT 125, CT 1–C, CT 2, CT 3, DT 175)
Nr. 523	YAMAHA 200, 2 Zyl., ab 1971–1976 (YCS–3 E, YCS–5 E, RD 200)
Nr. 595	YAMAHA RD 200 DX, ab 1977
Nr. 559/560*	YAMAHA XS 250/360/400
Nr. 524	YAMAHA Enduro/Trail 250/360/400, ab 1971–1976 (DT 1, DT 1–B, DT 1–C, DT 1–E, DT 2, DT 3, DT 250 B
Nr. 596	YAMAHA DT 250 MX/DT 400 MX, ab 1977
Nr. 502	YAMAHA 250/350, 2 Zyl., 70–75 (YDS 7, RD 250, YR 5, RD 350)
Nr. 583	YAMAHA RD 250 DX, ab 76
Nr. 522	YAMAHA RD 400, 2 Zyl., ab 1975
Nr. 563/564*	YAMAHA XT/TT/SR 500, ab 1975 (1 Zyl.)
Nr. 526	YAMAHA 500, ab 1972 (TX 500, TX 500–A, XS 500 B, XS 500 C)
Nr. 551/552*	YAMAHA 650, ab 1970
Nr. 542/543*	YAMAHA XS 750, 3 Zyl., bis 77 (XS 750 D, XS 750 2 D)
Nr. 588/89/90**	YAMAHA XS 750, ab 78 (E, SE)

* Doppelbände ** Dreifachbände

Die Reihe wird fortgesetzt.

Diese Reparaturanleitungen sind in allen guten Buchhandlungen und Zubehörhandlungen erhältlich.

Verlag Bucheli, Inhaber Paul Pietsch
Postfach, CH-6301 Zug/Schweiz

Alleinauslieferung für Deutschland:
Motorbuch-Verlag,
Postfach 1370, D-7000 Stuttgart 1

Alleinauslieferung für Österreich:
Buchhandlung Helmut Godai
Mariahilferstrasse 169, A-1150 Wien

Alleinauslieferung für Dänemark:
Jul. Gjellerup Booksellers
Sølvgade 87–89, DK-1307 Copenhagen K

Genaue Beschreibung von Aus- und Einbau aller Fahrzeugteile sowie deren Reparaturen, wie z. B. Motor, Kupplung, Vergaser, Bremsen, Getriebe, Räder, elektrische Anlage; mit Montagebildern, Einstelldaten und Leitungsskizzen.



ISBN 3-7168-1334-6